



## **MAESTRÍA EN BIOCENCIAS**

### **Propuesta de Plan de Estudios**

**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS,  
UNIDAD GÓMEZ PALACIO, DURANGO**

Diciembre 2022

**UNIVERSIDAD JUÁREZ DEL ESTADO DE DURANGO**

**DIRECTORIO INSTITUCIONAL**

M.A. RUBÉN SOLÍS RÍOS

**RECTOR**

M.C. JULIO GERARDO LOZOYA VÉLEZ

**SECRETARIO GENERAL**

DR. JOSÉ OTHÓN HUERTA HERRERA

**SUB SECRETARIO GENERAL ACADÉMICO**

DR. JAIME FERNÁNDEZ ESCÁRZAGA

**DIRECTOR INSTITUCIONAL DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**



**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
UNIDAD GÓMEZ PALACIO**

**DIRECTORIO**

**DIRECTOR**

DR. JUAN JOSÉ MARTÍNEZ GARCÍA

**SECRETARIA ACADÉMICA**

M.C. VERÓNICA YAZMIN MEJÍA GARCÍA

**SECRETARIA ADMINISTRATIVA**

M.A.A.D. DAISY VIRGINIA RIVAS GOVEA

**JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

DRA. CONCEPCIÓN GARCÍA LUJÁN

**RESPONSABLES DEL DISEÑO DE LA PROPUESTA DE LA MAESTRÍA EN  
BIOCIENCIAS**

DRA. ESPERANZA YASMIN CALLEROS RINCÓN

DRA. CONCEPCIÓN GARCÍA LUJÁN

DRA. REBECA PÉREZ MORALES DR.

JOSÉ DE JESÚS ALBA ROMERO

DR. EDGAR HECTOR OLIVAS CALDERÓN

DRA. AURORA MARTÍNEZ ROMERO

## ÍNDICE

1	ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS.....	1
2	ESTADO DEL ARTE DEL PLAN DE ESTUDIOS.....	2
	2.1 ESTUDIO DIAGNÓSTICO QUE DETERMINA LA RELEVANCIA Y PERTINENCIA DEL PROGRAMA EDUCATIVO.....	6
	2.2 CONGRUENCIA DEL PLAN DE ESTUDIOS.....	22
	2.3 JUSTIFICACIÓN.....	32
	2.4 MISIÓN DEL PROGRAMA.....	33
	2.5 VISIÓN DEL PROGRAMA.....	33
	2.6 POLÍTICAS.....	34
	2.7 METAS.....	36
	2.8 OBJETIVOS INSTITUCIONALES.....	37
	2.9 OBJETIVOS DEL PROGRAMA.....	38
	2.10 PERFIL DE INGRESO.....	39
	2.11 PLAN DE ESTUDIOS DEL PROGRAMA.....	40
	2.12 CRITERIOS DE FLEXIBILIDAD.....	58
	2.13 SISTEMA TUTORAL.....	61
	2.14 PERFIL DE EGRESO.....	63
	2.15 PROCESO DE SELECCIÓN.....	65
	2.16 REQUISITOS DE ADMISIÓN.....	66
	2.17 REQUISITOS DE PERMANENCIA.....	66
	2.18 REQUISITOS DE GRESO Y OBTENCIÓN DE GRADO.....	67
	2.19 ÁREAS Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	67
	2.20 NÚCLEO ACADÉMICO BÁSICO DEL PROGRAMA.....	70
	2.21 INFRAESTRUCTURA.....	74
	2.22 RECURSOS FINANCIEROS.....	76
3	REFERENCIAS.....	77
4	ANEXOS.....	79

## 1. ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS

### 1.1 Datos para la identificación del programa

Nombre de la Unidad Académica:	Facultad de Ciencias Químicas Gómez Palacio
Nombre del programa	Maestría en Biociencias
Fecha de elaboración:	2021
Fecha de aprobación del programa	
Nivel educativo:	Maestría
Orientación del programa	Investigación
Requisito de idioma:	Inglés: 450 TOEFL
Inscripción al programa:	Semestral
Tipo de programa:	Escolarizado
Nombre del responsable del Plan de estudios.	Dra. Esperanza Yasmin Calleros Rincón

## 2.

## ESTADO DEL ARTE DEL PLAN DE ESTUDIOS

### Antecedentes

El Sistema de Educación Superior ofrece a los mexicanos distintas opciones de formación de acuerdo con sus intereses y objetivos profesionales. La cooperación entre Instituciones de Educación Superior (IES) es hoy un elemento estratégico y un apoyo importante para el desarrollo de las actividades de transmisión, generación y aplicación del conocimiento, ya que permiten complementar esfuerzos en proyectos que fortalezcan los programas y servicios educativos (ANUIES, 2000). La colaboración entre instituciones nacionales y extranjeras es a la vez un reto y un potencial a desarrollar en nuestro presente. Es un reto ya que es una actividad poco reconocida como instrumento de fortalecimiento de la educación superior mexicana. Es un potencial ya que permite aprovechar las ventajas y oportunidades que ofrece la educación superior mexicana y el país para lograr una mejor posición frente a otros sistemas educativos (ANUIES, 2000). La innovación en Educación Superior es uno de los temas cruciales que la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) ha impulsado en la necesidad de generar procesos integrales de formación en las diversas áreas de conocimiento y campos profesionales.

La ciencia y la tecnología han transformado la economía de un mundo globalizado de una manera acelerada, y lo seguirán haciendo, en la medida que el conocimiento continúe reemplazando al capital físico como fuente de riqueza. El término biociencias engloba diferentes ámbitos científicos, como biología, química, física, tecnología médica, farmacia, ciencias de la nutrición y la tecnología medioambiental. El progreso científico en ámbitos como, por ejemplo, la biotecnología, ha dado origen a nuevas disciplinas como la ingeniería genética y promete aportar soluciones innovadoras a desafíos fundamentales de los campos de la medicina, la alimentación, la agricultura y el medio ambiente. Es así como en los programas nacionales y estatales de desarrollo se plantea el impulso de la investigación científica, como un elemento indispensable para el mejoramiento de la vida de los individuos. Las actividades de investigación e innovación inciden en

el grado de desarrollo de los países de tal modo que existe una correlación directa, demostrada a lo largo del tiempo y del espacio.

La investigación, es herramienta útil para la obtención de nuevos conocimientos, así como para la resolución de problemas, implantando políticas de innovación centradas en el aprendizaje y el desarrollo de competencias que impacten en la competitividad requerida al servicio de la comunidad. El concepto de competencia en el modelo educativo representa una capacidad de movilizar varios recursos cognitivos para hacer frente a diversos tipos de situaciones, una competencia prioritaria en la formación del profesorado es el uso y dominio de las nuevas tecnologías de la información y comunicación.

Actualmente, desarrolla proyectos que constituyen asuntos de la mayor relevancia, como la atención al estudiante, mediante la transformación de los procesos de aprendizaje, el nuevo papel del docente en un marco institucional más dinámico, más exigente; el fortalecimiento de los programas de tutoría y la construcción de un mapa de la investigación educativa en México.

La presente propuesta académica se basa en el Plan de Desarrollo Institucional (PDI) de nuestra Universidad y el Plan de Desarrollo de la Unidad Académica (PDUA), en los que se incluyen políticas de fortalecimiento y consolidación del área de investigación y posgrado, así mismo, en la búsqueda de preservar la calidad de la educación de posgrado, inseparable a su propia naturaleza, y posibilitar el cumplimiento de la función de constituirse en el nivel de excelencia de la educación superior nacional, para ello es conveniente que la presente propuesta se ajuste a una normatividad vigente en los lineamientos del Sistema Nacional de Posgrados (SNP), creado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), con la finalidad de reconocer la capacidad de formación de recursos humanos orientados a la investigación, para desarrollar los conocimientos, competencias y/o habilidades de profesionales de alto nivel que requiere nuestra sociedad.

La propuesta institucional de la UJED en el (PDI) 2018-2024, gira en torno a seis ejes rectores, que deberán de implementarse por parte de la comunidad universitaria a través de programas estratégicos prioritarios, con la finalidad de impactar en el logro de sus objetivos institucionales. El eje rector 2 se refiere a

Investigación y posgrado que adopta el reto formulado por la ANUIES en su Plan de Desarrollo Visión 2030, que plantea que el desafío de las IES, es contribuir a la competitividad de la economía mexicana en el mundo, por lo que la investigación y el posgrado deben considerarse para el desarrollo de tal propósito, y orientar las líneas de generación y aplicación del conocimiento (LGAC) hacia la solución de problemas del Estado y la región, propiciando el avance de la competitividad, el bienestar y el desarrollo sostenible de los distintos sectores de la sociedad.

La Maestría en Biociencias mejorará la vinculación de la investigación con la docencia y con las necesidades de desarrollo regional, particularmente del Estado. Será la incorporación de una nueva oferta educativa que, con su pertinencia y calidad, será capaz de obtener producción académica y científica enlazada a las LGAC congruentes con el plan de estudios propuesto.

Los indicadores externos para el programa propuesto son la vía para dar seguimiento y apoyo a la mejora de la calidad académica y educativa. El Núcleo Académico Básico (NAB) otorgará acompañamiento y apoyo institucional para que sea posible la consolidación de sus indicadores con el respectivo estudio de pertinencia bajo un contexto regional, nacional e internacional para su óptima operación.

La investigación que se genere recibirá el apoyo institucional implementado a través de los mecanismos de registro, evaluación y seguimiento, con el objetivo de identificar y orientar la actividad investigativa atendiendo las necesidades de salud de la población. Culminando en productividad que impacte a la sociedad y en la difusión de la producción científica universitaria de calidad. Promoviendo de esta manera, el desarrollo tecnológico, la investigación humanista y científica.

La matrícula egresará competitiva y preparada para su incorporación al mundo empresarial, bajo un sentido de pertenencia e identidad universitaria, para lograr una certificación como profesionales en el área de las biociencias bajo un proceso de mejora continua, con evaluaciones y autoevaluaciones permanentes en el desempeño del servicio otorgado a la población, diseñando una cultura de valores generando las condiciones necesarias para la obtención de los mejores resultados de crecimiento tanto personales como de la organización a la que se pertenece.

La presente propuesta dará la oportunidad de transmitir a los estudiantes habilidades de cambio, creatividad, con capacidad de innovación, competitividad, trabajo en equipo, líderes en su entorno, toma de decisiones, responsables, comprometidos, emprendedores con visión a un futuro prometedor.

El campo de las biociencias ofrece un abanico enorme de posibilidades con enfoque en las ramas químico-farmacológicas, microbiología, biología celular y molecular, la toxicología de contaminantes, por el impacto del medio ambiente en la salud de los individuos. Enfocando la investigación a enfermedades infectocontagiosas y crónicas degenerativas, presencia de polimorfismos y oncogenes, efecto de contaminantes en la salud e innovación de nuevos productos terapéuticos ya sea naturales y /o sintéticos que ayudan sustancialmente a disminuir la morbi-mortalidad.

Ante este escenario el plan de estudios propuesto tiene la responsabilidad de desarrollar investigación científica vigente, pertinente y multidisciplinaria, acorde a los problemas prioritarios que afectan la salud de la población. Se ofrece el programa de Maestría en Biociencias para ser de calidad, optimizando el recurso económico y potencializando el recurso humano disponible para la formación de investigadores de alto nivel, en las diversas áreas y disciplinas relacionadas con la ciencias químico-biológicas, que tienen implicaciones en la salud de la población. Por otro lado, la Facultad de Ciencias Químicas Unidad Gómez Palacio cuenta con cuerpo académico de Patologías de Origen Ambiental, Bacteriología Médica Diagnóstica y Salud Pública, y Farmacia y Productos Naturales, que fortalecerán la propuesta de la nueva Maestría en Biociencias.

## **2.1 ESTUDIO DIAGNÓSTICO QUE DETERMINA LA RELEVANCIA Y PERTINENCIA DEL PROGRAMA EDUCATIVO**

El objetivo general de este programa es formar Maestros en Biociencias con una sólida preparación en conocimientos, habilidades y actitudes que les permitan el ejercicio de actividades de investigación y académicas orientadas a entender la realidad, resolver problemas de su entorno y a generar conocimientos en su área disciplinaria.

Es en este sentido que, en total congruencia con las líneas de investigación participantes en el programa, se forman los estudiantes a través de la orientación de los miembros de los Cuerpos Académicos (CA).

### **Pertinencia social del programa de estudios**

En las sociedades modernas la clave del progreso es una plataforma educativa sólida, integrada por personal calificado que se encarga de la formación de los jóvenes en los diferentes niveles educativos de la pirámide escolar, en una formación eficiente de recursos humanos provistos de las capacidades que exige el mundo globalizado, tomando en cuenta esta premisa es indispensable la apertura de nuevos programas educativos a nivel de posgrado, que sean congruentes con las necesidades y problemáticas que en la actualidad aquejan a diversas comunidades.

Es importante mencionar, que se requieren programas pertinentes y flexibles que impulsen la formación de recursos humanos especializados en las áreas más demandantes, ya que para dar solución a los diferentes problemas que afectan a la sociedad, no solo se requiere de recursos económicos, adquirir materiales, equipo moderno y sofisticado, tener instalaciones amplias y funcionales, también se requiere de personal de alto nivel, capacitado para identificar oportunamente los problemas que aquejan a la sociedad, para dar seguimiento y que con un buen raciocinio den respuesta o solución a los mismos, reflejándose en la mejora de la calidad de vida de la sociedad.

La demanda de investigadores proviene principalmente, de instituciones de investigación y docencia, así como de instituciones oficiales del sector salud e

industrial, que requieren de personal altamente capacitado para el desarrollo de investigaciones en las biociencias, además, el requerimiento de investigadores por parte del sector productivo es necesario para generar e innovar nuevos productos. La UJED y el país, requieren de recursos humanos que participen en la búsqueda de soluciones a problemas de salud, desarrollo de tecnología propia en la producción de fármacos y reactivos biológicos, del conocimiento y comprensión de las causas y mecanismos biológicos de las enfermedades que afectan a la población, así como propuestas para controlarlas y/o erradicarlas.

Actualmente, en la Comarca Lagunera de Durango y Coahuila existen alrededor de 2,000 empresas, dentro de las cuales hay 138 empresas relacionadas con productos farmacéuticos o de servicios clínicos, mientras que en Gómez Palacio hay 34 empresas. Además, hay escasez de personal capacitado para la investigación, por lo que el campo de trabajo para los egresados de este programa académico, una vez terminada su formación como maestros en biociencias, estará abierto en diversas instituciones regionales, nacionales e internacionales del sector salud, industrial y de educación superior, ya sean gubernamentales o privados.

### **Contexto regional**

Por lo tanto, los contenidos curriculares y los proyectos de investigación se llevarán a cabo tomando en cuenta los problemas prioritarios y relevantes del contexto regional. Se hace énfasis en la búsqueda de soluciones para los problemas de salud que se presentan con mayor frecuencia en la región y en el país como son, diabetes, cáncer, hipertensión, enfermedades infectocontagiosas y padecimientos cardíacos, entre otros.

Este programa es completamente pertinente puesto que existe la vinculación con instituciones de salud, como el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para Trabajadores del Estado (ISSSTE), así como también las dependencias de la Secretaría de Salud (SS), con quienes se está en constante comunicación para apoyar en la salud y el bienestar de los derechohabientes, es por esto que se estudian factores ambientales que afectan negativamente a la salud, tales como la contaminación por metales pesados,

nitratos y plaguicidas organoclorados, que son componentes presentes en el ambiente de la región, de manera que se evalúan las mutaciones genéticas e interacciones de los sistemas celulares con el ambiente y sus efectos en la salud. En este orden de ideas, los diferentes tipos de cáncer también son un problema recurrente por lo cual se hacen investigaciones orientadas a otorgar un diagnóstico específico, oportuno y certero en los pacientes que padecen leucemia, cáncer de mama, entre otros.

En el ámbito de la salud, también se buscan alternativas naturales terapéuticas para enfermedades crónico-degenerativas e infectocontagiosas, por lo que se estudian plantas medicinales con actividad hipoglucemiante, hepatoprotectora y antioxidante, así como sus extractos que contienen principios activos con actividad antibacteriana, antifúngica y cicatrizante. Este tipo de actividades de investigación son totalmente pertinentes ya que esta región cuenta con una amplia variedad de plantas a las que tradicionalmente se les confieren beneficios para la salud.

### **Pertinencia académica del programa de estudios**

La formación de profesionistas mediante el programa de Maestría en Biociencias, se constituye en un factor importante de desarrollo humano, económico y de movilidad social, la División de Estudios de Posgrado e Investigación (DEPI) de la FCQ Gómez Palacio de la UJED, contribuye en forma destacada a la formación de investigadores especializados, poniendo de manifiesto a la educación como un paradigma para el desarrollo, construcción y difusión del conocimiento, aunado a ello, el desarrollo de la investigación y producción científico-tecnológica que incrementa las posibilidades de desarrollo de nuestro país, México.

De esta manera, existe la firme convicción en la necesidad de seguir formando y renovando recursos humanos en las biociencias, que involucra áreas estratégicas y prioritarias, de tal forma que este programa tendrá una contribución sustancial y un impacto directo en la solución de problemas que aquejan nuestra sociedad y que coadyuvará a la necesidad de investigadores y recursos humanos especializados que demanda el país.

## **Tendencias del mercado laboral sobre la demanda real y potencial**

Se aplicaron encuestas a empleadores tendientes a recabar información de empresas e instituciones de la región de Coahuila y Durango que están en el área de actividad de los egresados, lo cual nos ayuda a poder visualizar y determinar las tendencias actuales en el mercado laboral (**Ver anexos**).

Se encontró, que un número importante de egresados de nivel maestría, laboran en las dependencias y son egresados principalmente de la Facultad de Ciencias Químicas de la UJED, del Instituto Tecnológico de la Laguna, de la Facultad de Ciencias Químicas de Durango de la UJED, de la Facultad de Medicina de la UA de C, de la Facultad de Ciencias Químicas y de la Facultad de Ciencias Biológicas de la misma UA de C, comentaron que la antigüedad de los empleados es de 1 a 10 años en promedio. Las áreas en las que se desempeñan son en investigación, docencia y capacitación, control de calidad. Los puestos que desempeñan son: jefe a cargo, coordinador de área, supervisor e investigador, operario y encargado de área y el tipo de contratación es de interinato y de base. Las características de los profesionistas para ser contratados fueron: grado académico, experiencia profesional del área, competencias de liderazgo, valores y ética profesional. La posibilidad de contratación a futuro para maestros en ciencias es muy alta.

Los factores que determinan la promoción laboral en los centros de trabajo son: la antigüedad, la capacitación continua, la productividad y los estudios de posgrado. Por otro lado, los conocimientos que los empleadores consideran que se deben proporcionar son: normatividad de calidad, auditorías, administración, manejo de personal, metodología de la investigación y manejo de software. Las habilidades específicas que deben tener los empleados para su desempeño en función de las demandas de su centro de trabajo: comunicación oral y escrita, habilidades para el desarrollo de estrategias pedagógicas, cumplir con habilidades de investigación, tutoría, gestión y docencia, buena organización, liderazgo, trabajo en equipo, leyes y normas aplicadas a las diversas áreas de trabajo, ser líder, proactivo y trabajar por objetivos y metas.

En cuanto a las actitudes que debe tener un egresado son: valores como el respeto y la honestidad, trabajo colaborativo, actitud positiva, trabajo bajo presión y espíritu de servicio, ingenioso, autodidacta, creativo, ética, disciplina y compromiso.

Entre las competencias que debe de tener un egresado de posgrado se mencionan las siguientes: investigación, inglés, habilidades para la aplicación del conocimiento (diagnóstico, experimentación, planeación y evaluación), habilidad para relaciones públicas, conocimiento de la disciplina en el área de trabajo, habilidades para la comunicación oral y escrita, creatividad e inventiva, razonamiento lógico y analítico, habilidad para la toma de decisiones y soluciones a problemas, habilidades para procesar y utilizar la información, trabajo en equipo y disponibilidad de horario. Los empleadores comentan que es importante que se establezcan posgrados más amplios o abiertos que les permitan a las industrias habilitar a los egresados con una formación de excelencia. Las características del egresado la mayoría de las veces están en función del puesto y del área en donde les sea asignado el trabajo, aquí ya se han señalado las más importantes.

En cuanto a las empresas e instituciones que pueden ser empleadores de los egresados del programa, en la región se ubican Unidades de Medicina Familiar de primer nivel del IMSS, en Torreón los HGZMF 16, 18, 66, 80 y 90; en Gómez Palacio, las HGZMF 10, 29, 43, 46 y 51, así como la UMF-UMAA 53; y en Lerdo, la UMF 11. En Torreón también se encuentra la Unidad Médica de Alta Especialidad #71. El nuevo Hospital General de la Secretaría de Salud en Gómez Palacio, también el ISSSTE, cuenta con hospitales en Torreón, Gómez Palacio y Lerdo. Es importante mencionar que existen los Hospitales Generales en cada uno de los municipios que conforman la Comarca Lagunera. Además, hay varios hospitales privados en los que pudieran colocarse los egresados de esta maestría.

La docencia es otra opción de desempeño laboral de nuestros egresados, donde pueden ser docentes en su área, ya sea en el nivel medio superior o superior. Algunos planteles de educación media superior en la Comarca Lagunera que incluyen especialidades del área son CBTIS 4, CETIS 59, CETIS 88, CETAC 08, COBAED 02, entre otros. En el nivel superior pueden ser profesores en la Facultad de Ciencias Biológicas y Facultad de Medicina de la UA de C, en el Instituto

Tecnológico de la Laguna, en Universidad Politécnica de Gómez Palacio, en el Instituto Tecnológico de Torreón y en la Universidad La Salle Laguna; así como en la Facultad de Ciencias de la Salud y en la Facultad de Ciencias Químicas de nuestra Universidad Juárez del Estado de Durango.

Indudablemente, la continuación con su formación académica es una opción que muchos egresados eligen para estudiar el nivel Doctorado. En este sentido, en la región se ofrece el Doctorado en Biomedicina en nuestra Facultad y en la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Coahuila; el Doctorado en Recursos Naturales y Medio Ambiente en Zonas Áridas que se imparte en la Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas de la Universidad Autónoma Chapingo; el Doctorado en Ingeniería Bioquímica, en el Instituto Tecnológico de Durango y, por supuesto, cualquier otro programa de doctorado afín en nuestro país y en el extranjero.

### **Demanda real y potencial del programa**

Para conocer la demanda real y potencial del programa se aplicaron encuestas a 125 alumnos de los últimos semestres de la carrera de Químico Farmacéutico Biólogo (**Ver anexos**), arrojando los siguientes resultados:

- a. El 61% tienen interés en cursar una Maestría, el 19% prefiere una especialidad, el 12% desea cursar un doctorado, mientras el 8% indica que prefiere hacer un diplomado.
- b. Las áreas a las que se quieren dedicar manifiestan ser, con el 69% en ciencias de la salud, el 20% en ciencia y tecnología, el 9% ciencias naturales y el resto prefiere algo relacionado a la educación.
- c. Los motivos de la población entrevistada para continuar con una maestría indican para un 50% de la población entrevistada la mejora profesional, el 21% indica querer alcanzar mejores oportunidades, el 14% desea aportar conocimiento a la ciencia y tecnología, y el resto se reparte entre contribuir con la resolución de problemas apremiantes de la comunidad y alcanzar mejores condiciones laborales e ingresos. Durante el año 2021, el número de egresados de la FCQ fue de 104 alumnos, lo que permite contar con un número aceptable de aspirantes a la Maestría en Biociencias, más los posibles aspirantes que se puedan atraer de otras instituciones

educativas. La apertura de un nuevo programa de Maestría y su mantenimiento dentro del SNP, permitirá consolidar la oferta educativa de la UJED y con ello fortalecer tanto los programas de pregrado como las LGAC de los CA existentes en la FCQ Gómez Palacio de la UJED.

En la región no existe ningún programa de posgrado que desarrolle estas áreas del conocimiento, por lo tanto, con esta propuesta se pretende dar respuesta a los estudiantes que demandan seguirse preparando en la Maestría en Biociencias.

Cabe mencionar, que a nivel regional existe poca investigación de calidad en las áreas de ciencia y tecnología, siendo que estas áreas son fundamentales para el desarrollo del Estado y del país.

### **Tendencias de la oferta y la demanda real y potencial**

En el entorno cercano a la Facultad de Ciencias Químicas Gómez Palacio se ofrecen diversos programas de maestría similares a la Maestría en Biociencias, tal como se describe en la **Tabla 1**. Ninguna de ellas es igual a la que se propone en nuestra Unidad Académica.

**Tabla 1.** Oferta educativa similar a la Maestría en Biociencias.

<b>Nombre de la Maestría</b>	<b>Institución que la ofrece</b>	<b>Ubicación</b>
Maestría en Investigación Multidisciplinaria de la Salud	Universidad Autónoma de Coahuila. Facultad de Medicina	Torreón, Coahuila
Maestría en Investigación Clínica	Universidad Autónoma de Coahuila. Facultad de Medicina	Torreón, Coahuila
Maestría en Ingeniería Bioquímica	Universidad Autónoma de Coahuila. Facultad de Ciencias Biológicas	Torreón, Coahuila
Maestría en Ingeniería Bioquímica	Instituto Tecnológico de Durango	Durango, Durango

Como puede observarse, no existe una institución cercana que ofrezca un programa igual a la Maestría en Biociencias por lo que cada año se espera que haya aspirantes que soliciten su ingreso y se sometan al proceso de admisión.

En la **Tabla 2** se muestran los programas educativos de licenciatura que son afines a la Maestría en Biociencias y que forman parte de la demanda potencial para el programa.

**Tabla 2.** Instituciones que ofrecen carreras de licenciatura afines a la Maestría en Biociencias.

<b>Institución de Educación Superior</b>	<b>Programas Educativos</b>	<b>Ubicación</b>
Universidad Juárez del Estado de Durango. Facultad de Ciencias Químicas Gómez Palacio	Químico Farmacéutico Biólogo	Gómez Palacio, Durango.
Universidad Juárez del Estado de Durango. Facultad de Ciencias de la Salud	Licenciado en Nutrición	Gómez Palacio, Durango.
Instituto Tecnológico Superior de Lerdo	Ingeniero Ambiental	Lerdo, Durango.
Universidad Juárez del Estado de Durango. Facultad de Ciencias Biológicas Gómez Palacio	Biólogo	Gómez Palacio, Durango.
Universidad Politécnica de Gómez Palacio	Ingeniero Biotecnólogo	Gómez Palacio, Durango.
Universidad Autónoma de Coahuila. Facultad de Ciencias Biológicas	Ingeniero Bioquímico	Torreón, Coahuila.
Instituto Tecnológico de Durango	Ingeniero Bioquímico	Durango, Durango.

### **Prospectiva del Programa de Maestría en Biociencias**

Las problemáticas que se abordan en las líneas de investigación de este programa tienen que ver con situaciones de salud, de ciencia y tecnología totalmente vigentes,

relevantes y que seguramente a cinco años van a continuar en el panorama de la problemática de salud pública que nos ocupa.

En primer lugar, la problemática de los contaminantes ambientales y su impacto en la salud humana es un aspecto de interés que va a continuar vigente por muchos años y en este ámbito se propone la búsqueda del conocimiento para el debido abordaje de estos problemas comunitarios. En el ámbito de las enfermedades crónicas degenerativas e infectocontagiosas se debe poner especial atención a los problemas de diabetes, hipertensión, cardiopatías, zoonosis, cáncer y el problema de la pandemia por COVID que requiere de atención urgente, se trata de la búsqueda del conocimiento de las bases de estos padecimientos y de la propuesta de opciones terapéuticas para coadyuvar a su atención y control. Son problemáticas que requieren tiempo para poder generar propuestas de solución a corto, mediano y largo plazo. Es importante mencionar que se seguirá buscando la vinculación con los diferentes sectores de la sociedad para coadyuvar en la búsqueda de soluciones a problemas de esta comunidad relacionadas con las líneas de investigación que aquí se ofertan. También se va a emprender una evaluación permanente del impacto social y en la solución de problemas de la región y del país.

## **Prospectivas del Cuerpo Académico 131-UJED Farmacia y Productos Naturales**

### **Integrantes:**

Dra. Concepción García Luján

Dr. Miguel Ángel Téllez López

Dr. Joaquín Ávalos Soto

Existe una tendencia actual claramente definida que es la mayor cantidad de enfermedades crónicas no transmisibles. Esta verdadera epidemia se debe entre otros factores, a la reducción de la mortalidad y de la fecundidad, junto al envejecimiento de la población, lo cual indica que vivir más de 80 años en promedio se está convirtiendo en una constante. En varios países esto se ha sumado al hecho de que aún no hemos erradicado muchas causas de enfermedades transmisibles tradicionales (malaria), lo cual constituye el fenómeno que se ha dado en llamar “la

doble carga de enfermedad”, que deben enfrentar los países pobres, con su consecuente impacto en el desarrollo económico y social. En la actualidad, el aumento en la prevalencia de enfermedades crónicas y degenerativas en todo el mundo, debido principalmente a las enfermedades cardiovasculares, el cáncer, las enfermedades respiratorias crónicas y la diabetes, sin dejar de lado enfermedades neurológicas o reumáticas además de alterar significativamente la calidad de vida, son la causa de alrededor del 60% de las muertes, de las cuales el 80 % ocurren en países de bajos y medianos ingresos. Se ha proyectado que 41 millones de personas morirán de enfermedades crónicas en el mundo en 2015 si no se realizan acciones efectivas para su prevención y tratamiento (Caballero, 2010).

En México, de acuerdo con las proyecciones de la Población Consejo Nacional de Población, en 2017 la población de personas adultas mayores (> 60 años) asciende a 12.9 millones de personas y se estima que aumentará a 32.4 millones en 2050; en términos relativos, la población envejecida crecerá de 10 a 21.5 por ciento. Este proceso de envejecimiento será desigual en las entidades federativas, tanto en magnitud como en ritmo.

Se requieren políticas públicas que atiendan a este grupo de población:

- Que garanticen una mejor calidad de vida y bienestar
- Ingresos suficientes y regulares
- Acceso a cuidados de salud

En este ambiente global y teniendo en cuenta el reto que representan estas enfermedades, en los años venideros y como perspectiva se hace necesario crear y/o fortalecer decididamente programas de prevención de las diferentes enfermedades crónicas; organizar mejores protocolos de atención médica; pensar en incentivos que ayuden a los pacientes y sus familias a adoptar mejores hábitos de salud que fomenten la prevención como una estrategia; mejorar o instaurar programas de educación para pacientes y acudir a las mejores prácticas de medicina basada en la evidencia para ir monitorizando periódicamente estos programas; a lo que agregamos la necesidad de seguir estableciendo programas de colaboración técnica entre regiones y países y el uso de las redes sociales con estrategias claras.

Las enfermedades transmisibles siguen siendo la causa principal de enfermedad y muerte en los países en desarrollo. Actualmente, el desarrollo socioeconómico de muchos países del mundo está decreciendo debido a la presencia de epidemias de enfermedades como el cólera, la peste y el dengue lo cual produce pérdidas enormes en divisas e ingresos procedentes del comercio de alimentos y el turismo: por lo que el problema de las enfermedades transmisibles debe abordarse desde una perspectiva regional, dado que estos trastornos ya no afectan a los países de manera aislada.

Por otro lado, en América Latina como en el resto del mundo, la resistencia microbiana plantea una amenaza importante y cada vez mayor para la salud pública. Las cepas de microorganismos farmacorresistentes tienen actualmente una repercusión devastadora en la lucha contra la tuberculosis, malaria, cólera, diarrea y neumonía, enfermedades graves que juntas, causan la muerte de más de 10 millones de personas cada año en el mundo. La resistencia de los agentes infecciosos respectivos a los medicamentos de primera línea va desde cero hasta casi 100% y en algunos casos, la resistencia a los fármacos de segunda y tercera línea afecta significativamente el resultado del tratamiento. Los factores principales que contribuyen a la resistencia a los antibióticos son el uso no controlado e inapropiado de antibióticos. A esto se agrega la importante carga de enfermedad que representan en todo el mundo las infecciones asociadas en la atención de la salud, los nuevos problemas que plantea la resistencia a los fármacos antivirales y los problemas crecientes de resistencia a los medicamentos entre las enfermedades parasitarias olvidadas que afectan a las poblaciones más pobres y marginadas.

La OMS (2005), hace las siguientes recomendaciones para el desarrollo de medicamentos y vacunas:

- a. Fomentar la cooperación entre la industria farmacéutica, dependencias gubernamentales e instituciones académicas para investigar nuevos medicamentos y vacunas.
- b. Estimular los programas de desarrollo de medicamentos que traten de optimizar los esquemas terapéuticos en cuanto a su inocuidad, eficacia y riesgo de selección de organismos resistentes.

c. Las vacunas tienen el potencial de limitar las repercusiones clínicas de la resistencia a los antimicrobianos. Las vacunas contra la hepatitis C y el VIH podrían tener un impacto clínico enorme.

En estos ámbitos de acción y en lo que corresponde al CA de Farmacia y productos naturales, la perspectiva está enfocada al fundamento en la búsqueda y estudio de principios activos de origen natural para realizar estudios biodirigidos con propuestas de productos que ayuden a enfrentar estos retos de salud que están presentes en nuestra población.

### **Prospectiva del Cuerpo Academico-137-UJED Patologías de Origen Ambiental Integrantes:**

Dra. Rebeca Pérez Morales

Dra. Esperanza Yasmin Calleros Rincón

Dr. Edgar Héctor Olivas Calderón

El panorama futuro de este cuerpo colegiado es incentivar el trabajo de investigación interdisciplinar que permita generar conocimiento y/o innovación, considerando que los proyectos de trabajo sean en conjunto con alumnos de los programas académicos de la Facultad y de otras instituciones afines a las líneas de investigación. Lo anterior, para generar una mayor producción, formación de recursos humanos y conocimiento que apoye en adquirir el estatus de cuerpo académico consolidado (CAC) y que favorezca a los integrantes del CA para permanecer en el SNI-CONACYT, así como también a los alumnos de posgrado dirigidos por este cuerpo colegiado, obtener este nombramiento (miembros del SNI). Se fomentará el trabajo colaborativo con docentes de la institución (colaboradores) que no sean PTC, manteniendo y afianzando estas redes de integración. Por otro lado, se pretende conformar conexiones e interacciones con agrupaciones externas (preferentemente extranjeras) para establecer redes de intercambio académico y proyectos de investigación que sumen al desarrollo de actividades de gestión, formación de recursos humanos, tutelaje académico y apoyo a los programas académicos para lograr la solidez y madurez de las líneas que se cultivan en este grupo.

Con lo anterior, también se podrá generar otras líneas de investigación que se inserten en el campo de estudio actual del CA, lo cual permitirá abrir nuevas puertas a la generación de conocimiento y elevar los estándares de calidad con intereses temáticos y disciplinares relacionados a la LGAC del CA. Se obtendrá mayor evidencia sólida del trabajo colegiado y complementario mediante productos académicos generados como lo son: libros, capítulos de libros, artículos indexados, artículos arbitrados, asesorías, consultorías, informes técnicos, entre otros.

## **Prospectiva del Cuerpo Académico 125-UJED Bacteriología Médica Diagnóstica y Salud Pública**

### **Integrantes**

Dra. Aurora Martínez Romero

Dr. José de Jesús Alba Romero

Dra. Sandra Isabel Hernández González

Los países de la Región de las Américas se han unido de una manera sin precedentes para elaborar y poner en marcha esta inspiradora Agenda de Salud Sostenible para las Américas 2018-2030. La Región continúa desempeñando su papel de pionera y líder mundial en la salud pública, en este caso al haber expuesto claramente cómo abordará los retos planteados en los Objetivos de Desarrollo Sostenible para el año 2030 aprobados por la Asamblea General de las Naciones Unidas en el 2015 (Hassel y cols, 2021).

Alcanzar la equidad en salud y abordar los determinantes sociales de la salud son aspectos fundamentales para alcanzar las metas en materia de salud y relacionadas con la salud de la Agenda para el Desarrollo Sostenible 2030 y sus Objetivos de Desarrollo Sostenible. Los marcos de referencia para la salud, como la Agenda de Salud Sostenible para las Américas 2018-2030, hacen hincapié en la reducción de las desigualdades en salud y en “no dejar a nadie atrás” en el desarrollo sostenible a nivel nacional. La equidad en salud incluye la promoción de la salud universal y el enfoque de atención primaria de salud, con un acceso equitativo de todas las personas a servicios de salud oportunos, de calidad, integrales y centrados en las personas y la comunidad que no ocasionen empobrecimiento (CONAPO, 2022).

El crecimiento de las personas de la tercera edad es un problema para las instituciones de salud en México. En La Comarca Lagunera es un aspecto que se ha acentuado, en 2015 **Tabla 3**. La población de 65 años era de 86,385 personas y se estima que para 2020 será de 104,688 equivalente a un incremento del 21.18% a 5 años, esta proyección nos habla del desafío que enfrentarán los sistemas de salud con las enfermedades que se presentan principalmente en personas de la tercera edad. Aunado a lo anterior, las enfermedades infecciosas propias de la región de la cual es endémica como la tuberculosis, brucelosis, rickettsiosis, dengue, etc., y hoy le atribuimos a los problemas propios de la COVID-19 enfermedad generada por el virus SARS-CoV-2 y sus secuelas. Estamos antes una situación epidemiológica donde las instituciones deben hacer sinergia para enfrentar lo que actualmente es una realidad. Las instituciones de salud ISSSTE, IMSS, SS, Hospitales privados e Instituciones de educación superior como las facultades de medicina, las Facultades de Químicas (Químicos Farmacéuticos Biólogos) debe contar programas educativos actualizados, a fin, de que los egresados participe en el proceso de salud y enfermedad. Los Químicos Clínicos y profesionales del laboratorio han jugado un papel importante en el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades infecciosas lo cual, refrenda el hecho de preparar profesionales de la salud de alta calidad ética y con un gran compromiso social (CONAPO, 2022).

Han señalado también que se estima que para 2030 el segmento de 65 años y más se incrementará 334%, en contraste con el de 15 a 64, que crecerá 45.5%, y el de cero a 14, que decrecerá 20%. Las enfermedades crónicas degenerativas e infecciosas son un problema de salud pública. De acuerdo con los datos estadísticos de la SAGARPA, en la Región Lagunera se tiene un inventario de 238 mil 998 cabezas de ganado caprino, con una producción de leche anual de 85.89 millones de litros. La brucelosis de manera especial es la enfermedad que afecta a los caprinos pudiendo infectar al ser humano; de ahí la necesidad de diseñar una estrategia conjunta entre productores, autoridades del Sector Agropecuario y de Salud, así como los centros de investigación. Delegación SADER Región Lagunera, (2018).

**Tabla 3.** Total de la población de adultos mayores en varios municipios de Coahuila y Durango.

<b>Población total de adultos mayores</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
Torreón	48,399	21,622
Gómez Palacio	21,317	10,110
Lerdo	9,913	4,758
Matamoros	6,756	3,460
<b>Total</b>	<b>86,385</b>	<b>39,950</b>

CONAPO (Consejo Nacional de Población) 2015.

En el año 2017 fueron regresadas a la región de La Comarca Lagunera de Coahuila, estas pipas que se trataron de ingresar al estado, y que se determinó que existía en el producto lácteo, la presencia de bacterias del género *Brucella*, causante de la enfermedad conocida como brucelosis. Las acciones realizadas son con el fin de proteger a los productores chihuahuenses y a nuestros consumidores que adquieren estos productos lácteos, por lo que es mayor el beneficio con estas medidas para Chihuahua. Que se tenga certeza que la leche en Chihuahua es apta para el consumo humano y no provoque problemas de salud. Es un asunto de salud pública, por lo que se notificará a la Comisión Estatal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios (COESPRIS), a la Secretaría de Salud, a la Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO) y al Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), para que también actúen desde sus ámbitos de competencia. La brucelosis como una enfermedad zoonótica, requiere mayor atención a nivel mundial y nacional, en México sigue siendo un problema de salud pública y con consecuencias que impactan principalmente la economía de los estados con alto índice de brucelosis tanto en el ganado como en humanos. Por lo tanto, se resalta la importancia de la vigilancia activa y el tamizaje en familiares de pacientes diagnosticados de brucelosis, ya que generalmente comparten exposiciones a una fuente común.

Otro reto que se enfrenta en La Comarca Lagunera es la tuberculosis, a pesar de los esfuerzos concertados durante las últimas 2 décadas para desarrollar nuevos diagnósticos, medicamentos y vacunas con proyectos en expansión, en la actualidad, la tuberculosis sigue siendo una emergencia mundial. Varias tecnologías de diagnóstico novedosas prometen mejores pruebas rápidas para diagnóstico de tuberculosis en el punto de atención, incluidas las pruebas de amplificación basadas en ácidos nucleicos, imágenes y análisis del aliento de compuestos orgánicos volátiles. Los avances en medicamentos nuevos y reutilizados para su uso en la tuberculosis multirresistente o extremadamente resistente a los medicamentos se han centrado en el desarrollo de varios regímenes de medicamentos nuevos y su evaluación en ensayos clínicos y ahora influyen en las pautas de la Organización Mundial de la Salud. La formación de personal de salud y de laboratorio es fundamental, por lo que las competencias necesarias deben fomentarse en los programas de educación superior y haciendo énfasis en los posgrados a fin de generar investigadores que incidan en este problema de salud pública. Por otra parte, en la cuenca lechera de la Región Lagunera, donde se requiere de la continua incorporación de animales de reemplazo, mismos que tiene que ser criados fuera del área geográfica de esa zona, se posibilita la dispersión de la enfermedad. Lo antes mencionado permite explicar que en el Estado existen dos regiones en relación con la prevalencia de la tuberculosis bovina, la zona “A” de baja prevalencia donde se ubica la ganadería bovina productora de carne principalmente de propiedad social y la “B” de alta prevalencia o de prevalencia desconocida ubicada en la Región Lagunera de Durango, para ganado especializado en leche, mayormente de propiedad privada. Enfermedades crónicas degenerativas, representadas principalmente por obesidad, enfermedad cardiovascular, diabetes, enfermedad renal crónica, enfermedades inflamatorias del intestino, osteoporosis, sarcopenia, enfermedades neurodegenerativas como la enfermedad de Huntington, artritis reumatoide, las enfermedades respiratorias crónicas y muchos tipos de cáncer han sido, hasta el momento, las causas más frecuentes de incapacidad prolongada y muerte en todo el mundo. En México, la población general es de 119 millones de personas, de las cuales 12.4 millones son adultos mayores de 60 años

representando el 10.4% de la población total. Se espera que la estructura poblacional aumente a 14.8% en 2030 y a 21.5% para el 2050, lo que significa un reto mayor para el sistema de salud. En México, la población general es de 119 millones de personas, de las cuales 12.4 millones son adultos mayores de 60 años representando el 10.4% de la población total. Se espera que la estructura poblacional aumente a 14.8% en 2030 y a 21.5% para el 2050, lo que significa un reto mayor para el sistema de salud. Por lo que se hace necesario la implementación de estrategias donde las instituciones educativas contribuyan con alumnos capaces e investigadores comprometidos con la salud.

## **2.2 CONGRUENCIA DEL PLAN DE ESTUDIOS**

### **Principios epistemológicos y filosóficos del plan de estudios**

La epistemología es la rama de la filosofía que estudia la definición del saber y la producción de conocimiento que será entregado a la humanidad, y bajo los principios de la epistemología científica de generar el plan de estudios de la Maestría en Biociencias que surge de las necesidades de la sociedad y la demanda del sector productivo. Para su desarrollo se asume la perspectiva en el cumplimiento de indicadores internos y externos, dentro del posgrado universitario como una vía para dar seguimiento y apoyo a la mejora de la calidad docente, de investigación y educativa. Bajo un enfoque y vinculo conceptual con la filosofía de la ciencia y el área de la salud, vista como el espacio para el desempeño profesional en el proceso salud-enfermedad en las colectividades humanas, en el área de la salud tienen aplicabilidad los elementos epistemológicos y metodológicos que utilizan los científicos e investigadores en el campo de la epidemiología y así aportar nuevas teorías científicas que garanticen la argumentación teórica y significación de los resultados. Son los propios profesionales interesados o comprometidos, quienes diseñan y ejecutan sus proyectos de investigación o se adscriben a un macroproyecto, en dependencia de su objeto de trabajo (Santos-Padrón, 2011).

La enfermedad entendida como alteración anatómo-histológica, se profundiza en el desplazamiento epistemológico para otro nivel de determinismo, como si el cuerpo del individuo fuese apenas el resultado de prescripciones genéticas para el futuro

profesional de la salud, el individuo es reducido a un campo quirúrgico, o farmacéutico, al que le corresponde un conjunto de estructuras, receptores y mediadores químicos. Este reduccionismo inculca un ver formativo para el cual el paciente acaba siendo un coadyuvante, o substrato para la manifestación del estado patológico. En el reconocimiento de la complejidad en el área de la salud se considera la reflexión epistemológica de la racionalidad biomédica, como el concepto de salud y enfermedad, como constructos subyacentes en los procesos de intervención en salud, la construcción permanente de modelos sanitarios fundamentados en la integralidad de las acciones y la eliminación de inequidades, exigen una profunda reflexión en la dimensión ontológica, epistemológica y ética, del objeto de conocimiento y de las practicas asistenciales de la salud (Barros da Silva & Delizoicov 2008).

Tomando así, acciones decididas que permitan el uso adecuado de los recursos ambientales para garantizar el progreso y la supervivencia de todo ser vivo en el planeta. Los principios epistemológicos en la investigación aplicada en salud permiten una explicación inductiva para generar conocimiento científico a partir de las investigaciones que permiten obtener estrategias para el control del problema prioritario de salud que se aborde, el análisis de los principios epistemológicos detona en el logro en la obtención de resultados de la investigación con aplicación inmediata y/o mediata (San Miguel-Simbron, 2008). Con ello se cumple con las leyes de la explicación científica que exigen los requisitos de la relevancia explicativa y la contrastabilidad empírica. La investigación en el conocimiento en la salud aporta resultados a través del método científico, útiles a nivel mundial y permiten enfrentar y resolver un problema, el principio epistemológico permite conocer cómo hacer uso del nuevo conocimiento producido. La aplicación del método inductivo que va de lo particular a lo general por lo que, permite llegar a conclusiones generales. Así la epistemología, sugiere que la valorización del hecho apreciable por los sentidos es cosa generalmente más difícil que la elaboración de una hipótesis (De Micheli-Serra, 2004). La transición epidemiológica guarda relación con los cambios que se están produciendo en el estilo de vida y medio ambiente, paralelamente al crecimiento de la población, que dan lugar a una creciente prevalencia de cáncer, enfermedades

cardiovasculares, infecciosas, crónico-degenerativas, agua limpia y saneamiento, y otras afecciones.

Asimismo, el presente programa de Maestría en Biociencias se compenetra a los principios epistemológicos a través del estudio y del aprendizaje, desarrollando la capacidad intelectual para aportar el conocimiento científico necesario para poder hacerle frente al futuro incierto de nuestra sociedad, bajo la certeza de que la solidez de los miembros del NAB favorecerá que los alumnos universitarios analicen epistemológicamente la investigación científica en salud, propiciando el desarrollo de habilidades para la investigación científica aplicada en sus componentes epidemiológicos y clínicos, fundamentado en que la transferencia del conocimiento es la mejor solución para los problemas de salud que aquejan a nuestro país, bajo el principio epistemológico se debe abordar la investigación científica como una verdadera necesidad social, analizando que los problemas de salud disminuyen la capacidad física para el trabajo, la capacidad cognitiva, eleva la vulnerabilidad y susceptibilidad a las enfermedades e infecciones, generando una población vulnerable que viene a detonar en severas repercusiones en el desarrollo de nuestro país.

Consolidado en la difusión y la divulgación de la producción científica universitaria dentro de los mejores estándares internacionales, que impacte en la necesidad social de nuestra comunidad. Promoviendo el impulso al desarrollo de las capacidades de investigación del ser humano, mejorando el conocimiento para su óptima aplicación a corto o mediano plazo, a la construcción de redes de conocimiento, de innovación y desarrollo tecnológico con enfoques inter, multi y transdisciplinarios, logrando así que el programa educativo de posgrado Maestría en Biociencias cumpla con estándares de calidad educativa, producción y difusión científica nacional e internacional.

En el Eje Rector 2, Investigación y Posgrado de la UJED dentro de las Políticas Institucionales en el Plan de Desarrollo Institucional 2018-2024 (PDI), adopta el reto formulado por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) en su Plan de Desarrollo Visión 2030, que plantea que el desafío de las Instituciones de Educación Superior (IES), es contribuir a la salud y bienestar

mundial, por lo que las líneas de generación y aplicación del conocimiento deben orientarse hacia la solución de problemas del Estado y la Región, propiciando el avance de la competitividad, bienestar y desarrollo sostenible de los distintos sectores de la sociedad (UJED 2018).

Asimismo, dentro del marco de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y 196 países, dentro de su plan de acción en el año 2015 se establecieron 17 objetivos de desarrollo sostenible (ODS) con 169 metas y 230 indicadores, dirigidos a cinco dimensiones: personas, prosperidad, planeta, alianzas y paz (ONU 2015). La Agenda 2030, la UJED y la ANUIES se unen en un compromiso común y universal en el que la oferta educativa, con programas pertinentes y de calidad, capaces de obtener producción científica vinculada a líneas de investigación congruentes con los planes de estudio y con las necesidades de desarrollo regional, estatal, nacional e internacional.

Hay que tener en cuenta esta tendencia al tomar acciones de salud pública destinadas a alcanzar la meta del cumplimiento de los 17 ODS, cuyos objetivos se enfrentan a solucionar problemas de salud más allá de las fronteras nacionales y que requieren soluciones de alcance y beneficio mundial. Trabajar para el mantenimiento de la biodiversidad y el almacenamiento de anhídrido carbónico, lo que debe tenerse en cuenta en lo relativo al cambio climático. La biodiversidad provee servicios ecosistémicos como la regulación de la contaminación atmosférica, la regulación de los ciclos hidrológicos y climatológicos, la regeneración de la fertilidad de los suelos, la descomposición de residuos, la absorción de contaminantes y la polinización de cultivos, entre otros.

### **Los principios pedagógicos y el enfoque educativo**

El sistema educativo mexicano debe relacionarse estrechamente con la sociedad, articularse sólidamente en los diferentes niveles de escolaridad y vincularse con la planta productiva para el desarrollo del país. La UJED, como institución líder en educación a nivel estatal y nacional, promueve la generación recursos humanos de alta calidad competitiva, por medio la oferta a la sociedad de programas educativos con una fundamentación social y académica, que señala las necesidades que

requieren de la intervención de los alumnos que egresan de una formación profesional, tomando en cuenta la pertinencia académica del diseño curricular y las competencias del egresado (González-Dueñez *et al.*, 2018).

La evaluación centrada en principios pedagógicos examina:

- a. Si los principios son claros, significativos y procesables, y si es así.
- b. Si realmente están siendo comprendidos y, si es así.
- c. Si están conduciendo a los resultados deseados.

Los principios pedagógicos se derivan de la experiencia, conocimientos, valores y de la investigación. Operan en diferentes niveles, pueden guiar las acciones individuales, programáticas, políticas, organizacionales y comunitarias, hay principios de diseño, de relación, de práctica profesional, filantrópicos, de responsabilidad, de elaboración de políticas, de sustentabilidad, de investigación, etc., porque cada campo del esfuerzo humano ha generado principios rectores (Patton, 2017).

El programa de Maestría en Biociencias se rige por los principios pedagógicos de transformación de la práctica docente, el logro de los aprendizajes y la mejora de la calidad educativa se propone como eje para articular los programas sociales de mayor arraigo comunitario y contribuir a la disminución de la problemática de la sociedad actual. Se centrará la atención en los estudiantes y la potencialización de sus procesos de aprendizaje, generando ambientes de aprendizaje que coadyuven a mejorar la comunicación estudiante-docente y las interacciones que faciliten el aprendizaje con espacios físicos que estimulen el proceso enseñanza-aprendizaje, material educativo, recursos didácticos, estrategias didácticas, tecnología de información y comunicación adecuada y en óptimo funcionamiento, material audiovisual, multimedia, internet, acervo bibliográfico. Potenciar el aprendizaje implementando estrategias didácticas que propicien la movilización de saberes, generar ambientes de aprendizaje presencial y virtual, colaborativo, incentivar al autoaprendizaje, ambiente de aprendizaje incluyente, liderazgo, competentes, cooperativista, constructivista y significativo, que estimulen la disposición de

aprender, que desarrolle el sentido de responsabilidad, ética, valores, actitud, compromiso y corresponsabilidad.

Actualmente, las ciencias biológicas constituyen un punto medular en las perspectivas diagnósticas, terapéuticas y de investigación por lo que el estudiante de la Maestría en Biociencias no puede permanecer ajeno a los acontecimientos que han permitido el entendimiento de fenómenos y problemáticas relacionadas con el origen y culminación de la vida; así como la generación, desarrollo y seguimiento de procesos patológicos. La toxicología es de gran importancia en biociencias debido a que abarca desde estudios de investigación básica sobre los mecanismos de acción de los agentes tóxicos hasta el desarrollo, normalización e implementación de pruebas para determinar las propiedades de los agentes tóxicos. En México, los problemas de salud relacionados con la contaminación ambiental se han incrementado a la par del desarrollo industrial y tecnológico del último siglo. La Comarca Lagunera es considerada una de las principales zonas industriales del país, y en los últimos años se han detectado zonas contaminadas con altas concentraciones de plomo, arsénico y nitratos, entre otras sustancias.

Las enfermedades infecciosas han estado presentes desde la antigüedad, y siendo la causa principal de enfermedad y muerte en los países en desarrollo, no obstante, los países industrializados no están exentos de éstas. Se estima que anualmente ocurren alrededor de 12 millones de muertes en el mundo a causa de las enfermedades infecciosas. Dentro de estas, las más comunes son el síndrome de inmunodeficiencia adquirida, sarampión, malaria, tuberculosis, enfermedades respiratorias y enfermedades diarreicas, éstas en particular, causan la muerte de 525 000 niños menores de 5 años, cada año.

El problema con estas enfermedades es que pueden provocar que se paralice la economía de los países, produciendo pérdidas enormes en divisas e ingresos procedentes del comercio de insumos y el turismo. Un ejemplo de esto es la pandemia del coronavirus que vive el mundo actualmente debido a la globalización, detectada el 31 de diciembre del año 2019 en Wuhan, China, un virus más agresivo que los antes conocidos causante de neumonía, se expandió rápidamente por todo el mundo llegando a generar hasta el día de hoy efectos devastadores, infectando a

millones de personas y causando la muerte entre 0.5-6% de los casos (OMS, febrero 2021). Según la ONU (1º octubre 2021) hay 46 millones de casos y 1.5 muertes por COVID-19 en América Latina. En el caso particular de nuestro país este virus ha infectado alrededor de 3,714,392 personas y provocado alrededor de 281,610 decesos (coronavirus.gob.mx, 8 octubre 2021), desafortunadamente esta pandemia aún no termina por lo que debemos permanecer alertas de cualquier brote.

Otro problema importante en las enfermedades infecciosas es la resistencia que presentan los patógenos a los medicamentos existentes para combatirlos. La resistencia a los medicamentos de primera línea va desde cero hasta casi 100% y en algunos casos, la resistencia a los fármacos de segunda y tercera línea afecta significativamente el resultado del tratamiento. A esto se agrega la importante carga de enfermedad que representan en todo el mundo las infecciones nosocomiales resistentes, los nuevos problemas que plantea la resistencia a los fármacos antivirales y los problemas crecientes de resistencia a los medicamentos entre múltiples infecciones que afectan a la población.

### **Modelo didáctico y elementos que lo componen**

#### **Modelo educativo de la Universidad Juárez del Estado de Durango**

“En la propuesta del modelo educativo de la UJED 2020”, contempla la fundamentación teórica y filosófica que lo sustentan, los ejes que lo integran, los componentes y lineamientos generales para la eficiente operación de los planes de estudio de la institución, todo ello en torno a la formación integral de los estudiantes. Los componentes en que se centra el Modelo educativo UJED 2020 son:

#### **Formación integral**

Se perfila al estudiante hacia la dimensión del ser con competencias sociales, cívicas y ciudadanas, tal y como corresponde a una formación humanista, con el fin único de formar profesionales íntegros y socialmente responsables, que promuevan la justicia, la equidad, el respeto por los valores humanos, visualizadas mediante las dimensiones como biológica, psicológica, intelectual, social, cultural, axiológica y política.

### **Flexibilidad curricular**

Considera la flexibilidad y apertura de los currículos con la finalidad de ofrecer a los estudiantes la posibilidad de formación de acuerdo con sus intereses y necesidades personales.

### **Flexibilidad en el aprendizaje**

Se enfoca hacia el dominio de las competencias en el trayecto de sus estudios que les permita lograr capacidad crítica y creativa, un pensamiento sistémico que facilite el conocimiento y manejo de la realidad, preparación para la experimentación, en si con una formación para aprender mediante un ordenamiento lógico, para la movilidad; para el cambio y la multifuncionalidad; para la educación permanente a lo largo de toda la vida, para su buen desempeño en el campo laboral.

### **Profesores actualizados**

Precisa al profesor universitario que sea un agente inspirador, que tenga la capacidad de motivar y exigir a sus estudiantes lo mejor de sí mismos para el logro de sus objetivos y metas, que sea un profesor actualizado tanto en el aspecto pedagógico como disciplinar mediante un proceso de formación continua, preferentemente vinculado con su área de especialidad y su entorno profesional, de tal manera que tenga la capacidad de exponer a sus estudiantes la aplicación de sus conocimientos en contextos reales, que tenga la capacidad de innovar mediante la implementación de estrategias y recursos pedagógicos variados con la finalidad de fortalecer el aprendizaje, la motivación, la creatividad y todo apertura y confianza para la participación de los alumnos; se requiere además que tenga la capacidad de incorporar las tecnologías de manera efectiva dirigida siempre al mejor desempeño de su quehacer docente.

### **Aprendizaje basado en competencias**

Conlleva a una redirección de conocimientos hacia su integración holística en sincronía con el contexto, asumiendo que el alumno aprende mejor si tiene una visión

global del problema que debe atender y cuyo resultado será la formación de profesionales capaces de insertarse con éxito en su vida laboral.

Una competencia es la integración activa de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que desarrollan los seres humanos, el desarrollo de competencias implica saber (conocimiento), valoración del impacto del hacer (valores y actitudes); su pertinencia contribuirá al logro del perfil de egreso y son reiterativas en cada asignatura del plan de estudios.

Las competencias que se contemplan son:

### **Competencias genéricas**

Son básicas para la vida profesional y personal del estudiante, aportan herramientas para lograr con éxito y calidad cualquier actividad sin importar el programa educativo, por ejemplo., trabajo en equipo, uso de tecnologías, formulación de proyectos, pensamiento creativo.

### **Competencias disciplinares**

Son la base para estudiar un programa educativo, son las que tienen los estudiantes de diversos programas educativos similares pueden diferir unas de otras, tal es el caso de estudiantes de ciencias de la salud y estudiantes de ciencias básicas.

### **Competencias específicas**

Son particulares de cada programa educativo, diferentes a los demás, como ejemplo son las que solamente puede tener un médico cirujano y un ingeniero civil.

### **Competencias de egreso**

Son integradoras de las genéricas, disciplinares, específicas, que finalmente permiten formar un profesional autónomo y flexible.

### **Ejes del modelo educativo**

Los ejes que integran el modelo son orientados a la formación integral del estudiante son:

## **Liderazgo**

Potenciar las capacidades del estudiante hacia su formación de liderazgo como una necesidad de enfrentar los retos y problemas a que se enfrentan no solamente en el campo laboral sino en su trayectoria estudiantil, todo ello con la finalidad de sean forjadores de su propio carácter, a través del desarrollo de las competencias implementadas para ello transversal y longitudinalmente en el plan de estudios.

## **Espíritu emprendedor**

Se organiza mediante su inserción formal en el Modelo Educativo a través de los planes de estudio de la oferta educativa, así como en programas de apoyo y fomento a la creación de empresas o estableciendo relaciones universidad-empresas, estas acciones le dan a la formación de los estudiantes una perspectiva más amplia, inclusiva y social basada en competencias, mediante la iniciativa (identificación de áreas de oportunidad, transformación de ideas en proyectos) y emprendimiento, generando innovación, y transferencia tecnológica.

## **Responsabilidad social**

Se considera la formación de ciudadanos con valores, comprometidos con el buen desarrollo de la sociedad; personal académico inducido a la RS; con atención a las necesidades educativas de los estudiantes; innovación educativa y empleabilidad de sus egresados.

## **Internacionalización**

La internacionalización contribuye a la mejora de la educación, del aprendizaje, la investigación, la innovación, el impacto en el desarrollo económico regional y nacional, aunado a la dimensión social de las universidades y su contribución en la solución de problemas mundiales, se centra en la promoción de movilidad de entrada y salida de los estudiantes, maestros, investigadores, así como personal directivo y administrativo; la calidad educativa, la internacionalización de la oferta educativa, además implica la internacionalización universitaria con factores de movilidad, reconocimiento de estudios y de grado académico, acreditación del personal docente

e investigador, acreditación de programas, investigación (programas de posgrado en el nivel de internacionalización), transferencia de conocimiento e innovación, empleabilidad, cooperación internacional.

### **Actividad del docente**

La acción docente consta, fundamentalmente de tres momentos: planeación, dirección y evaluación. La planeación es una previsión de lo que debe hacerse; puede ser sobre el plan de estudios de las diferentes opciones educativas, hasta los programas de las materias o los planes específicos de la clase, porque se va particularizando progresivamente desde el plan de estudios, hasta el programa del profesor y del alumno, se llega a los pormenores sobre los objetivos de aprendizaje, los contenidos que deben enseñarse, los medios auxiliares que han de utilizarse, las actividades que los alumnos han de realizar así como la selección de los criterios y mecanismos de evaluación. La dirección del proceso educativo que se realiza a través de las sesiones de clase y de otras actividades de enseñanza-aprendizaje, es la materialización de clases, ya que el docente debe partir de los objetivos de aprendizaje y poner en práctica las actividades para lograrlos, además de considerar la motivación del aprendizaje a través de técnicas y procedimientos que despierten el interés de los alumnos para aprender la materia. Aunque a la evaluación se le ubica en la parte final de la función del maestro, tiene que visualizarse desde el momento de la planeación y estar presente en el transcurso del proceso de dirección con el propósito de comprobar el desarrollo del aprendizaje y reorientar las actividades.

## **2.3 JUSTIFICACIÓN**

Sin discusión alguna, la educación es la fuerza transformadora más poderosa para promover los derechos humanos y la dignidad, para erradicar la pobreza y lograr la sostenibilidad, orientada a construir un futuro mejor para todos, fundamentado en la igualdad de derechos y justicia social, el respeto a la diversidad cultural, la solidaridad internacional y la responsabilidad compartida.

Es necesario mejorar la vinculación de la investigación con la docencia y con las necesidades de desarrollo regional, particularmente del estado. Por ello merece especial atención adecuar la normatividad y las políticas institucionales a fin de fortalecer el vínculo entre la investigación y la docencia en el pregrado y el posgrado. El programa de Maestría en Biociencias está basado en los campos del conocimiento y su evolución, los entornos socioeconómico y contextual de su área de conocimiento, y la factibilidad y pertinencia social de la región norte del país, expresando así, los conocimientos, habilidades, destrezas y valores de los perfiles de ingreso y egreso de quienes cursan este programa; así, se establece una relación entre los atributos al ingresar y las competencias esperadas al egreso.

La revisión y actualización de contenidos curriculares por materia, responde principalmente a la actualización académica de los docentes y al trabajo colegiado de los equipos constituidos al interior de cada CA. Los CAs participantes en este programa fortalecen y promueven la formación de profesionales con una alta calidad académica, capaces de aplicar sus conocimientos en la planeación y desarrollos de proyectos de investigación científica, así como realizar actividades de docencia y difusión en las áreas de Biociencias.

## **2.4 MISIÓN DEL PROGRAMA**

La Maestría en Biociencias tiene como propósito la formación integral de recursos humanos con alta capacidad metodológica y destreza técnica que desarrollen investigación original e innovadora en la resolución de problemas prioritarios que afecten al ambiente y la sociedad.

## **2.5. VISIÓN DEL PROGRAMA**

Para el año 2026 la Maestría en Biociencias será reconocida por el Sistema Nacional de Posgrados (SNP), con liderazgo en la producción científica y tecnológica pertinente de acuerdo con estándares de calidad, en interrelación con los sectores públicos y privados. Será reconocida por tener una planta académica constituida por investigadores de amplia experiencia que cuenten con reconocimiento a la

trayectoria académica y de investigación que contribuyan competitivamente a la cobertura de la educación en este nivel educativo de posgrado.

## **2.6 POLÍTICAS**

El posgrado de la FCQ-GP-UJED toma como referencia los preceptos y lineamientos del Código de Buenas Prácticas del SNP. Tal sistema, integra las actividades y líneas de acción que incentivan políticas para el aseguramiento de la calidad y mejora continua de los programas de posgrado de la institución, ya sea que se encuentren en etapa de diseño/creación o ya en operación.

En la Maestría en Biociencias se generan acciones de promoción y difusión entre el programa, estudiantes, NAB, personal administrativo y directivo, que contribuyen a la generación y transferencia del conocimiento con un enfoque práctico a través de la colaboración con diferentes sectores (públicos, privados, instituciones y grupos de investigación), articulando enlaces directos mediante diferentes convenios, relaciones profesionales, servicios a la población, publicaciones conjuntas, jornadas de investigación y difusión. Lo anterior, con el fin de atender necesidades que se presenten en los diversos sectores logrando sinergias en materia de investigación. Se guía con principios orientadores, como son la formación integral, contemplando la fundamentación teórica que sustenta los componentes y lineamientos generales para la eficiente operación de los planes de estudio del programa, contemplando en su parte central al estudiante, como un ser humano socialmente responsable, ético y solidario con una formación integral y pertinente a su entorno social y laboral fortaleciendo el desarrollo de competencias mediante la potenciación de habilidades que le permitan enfrentar los retos y oportunidades.

Para lograr la calidad, se implementa la aplicación de un instrumento cada dos años (por generación de egresados) que apoye a evaluar líneas de investigación, procesos que se efectúan al interior del programa (PE), funciones de la Coordinación General de la Maestría en Biociencias y a la dirección de posgrado de la FCQ-GP-UJED en búsqueda de soluciones efectivas, coherentes y oportunas a las necesidades y problemas que afectan la formación integral del estudiante de la Maestría en Biociencias.

Los puntos para evaluar son los siguientes:

- Impacto y calidad de las líneas de investigación de acuerdo con los objetivos del plan de estudios
- Numero de recursos humanos formados
- Logro de nuevos conocimientos acorde a las tendencias actuales mediante bibliografía relevante lograda
- Trabajo colegiado entre CAs y otros grupos de investigación
- Surgimiento de nuevas líneas complementarias que puedan quedar definidas en el mapa curricular
- Disponibilidad de infraestructura para la investigación en el programa de posgrado
- La infraestructura académica del programa
- Cumplimiento de las expectativas de los estudiantes respecto al programa
- Calidad y eficiencia del departamento de servicios escolares en el programa de posgrado
- Analizar la pertinencia del programa
- Desempeño de los profesores dentro del programa
- Impacto social y humano

Estas evaluaciones apoyaran en la actualización del PE cada 5 años, contemplando indicadores de mejora (diagnostico, medidas organizacionales y de agrupamiento, planes estratégicos de progreso, implementación de planes de mejora, análisis de avances y resultados) acorde a las necesidades y tendencias estatales, nacionales e internacionales dentro de la disciplina; garantizando que la misión y visión del programa, el objetivo general, el perfil de Ingreso y egreso, las competencias específicas que adquieren los alumnos, el perfil del profesorado, los requisitos de ingreso, permanencia y egreso, la estructura curricular y las formas de titulación, sean idóneos para propiciar que los estudiantes adquieran atributos de calidad que le permitan a la universidad, por medio de sus egresados, enlazarse a los diferentes organismos públicos y privados, al igual que, con la sociedad, para retomar la confianza del exterior hacia el interior de nuestra institución, demostrando que la autonomía institucional que existe actualmente, es fundamental en la ciencia que se

genera; fomentando la discusión crítica y a la argumentación para la resolución de problemas.

Se realiza formación, investigación e innovación mediante la integración de redes entre CAs de la misma Institución y con otros de instituciones nacionales y extranjeras de educación superior y centros de investigación reconocidos por su calidad que ayuden al desarrollo de proyectos productivos con el propósito de lograr o sostener su estatus de calidad dentro de los programas nacionales de posgrado (PNPC-CONACYT). La producción del NAB y de los CAs se realiza capturando información a través de instrumentos de evaluación que señalen; el número de publicaciones (libros, capítulos de libros, artículos indizados en JCR, tutorías, direcciones de tesis, financiamientos externos, vinculación con los diferentes sectores de la sociedad, colaboración con otros grupos de investigación, distinción en el SNI y otros, participación dentro del programa, premios obtenidos por investigación y docencia). El desarrollo de las capacidades técnicas y metodológicas que impulsen la investigación y la Maestría en Biociencias mediante la vinculación de los investigadores y alumnos con otras instituciones educativas, a través de la colaboración en proyectos de investigación y la movilidad académica para facilitar la obtención y conservación del SNI a más del 30% del NAB del programa. La atención a la sociedad a través de la difusión y divulgación de la investigación realizada en el programa.

## **2.7 METAS**

Como respuesta a las políticas planteadas se consideran las siguientes metas para el programa de posgrado de la Maestría en Biociencias, durante el periodo enero 2022 – diciembre 2024.

1. Lograr la mejora continua de la Maestría en Biociencias mediante evaluaciones anuales, con instrumentos validados para lograr un posgrado integral, de calidad y útil para diferentes sectores de la sociedad, multidisciplinario, flexible, actualizado, pertinente e incluyente socialmente y competitivo.
2. Ingresar en el SNP durante el periodo 2023 - 2024.

3. Que al menos el 30% de los integrantes del NAB pertenezcan al SNI para facilitar la obtención de recursos económicos a través de diferentes convocatorias a nivel nacional e internacional.
4. Promover la movilidad una al año de profesores y estudiantes a otras instituciones educativas y/o productivas con la finalidad de fomentar la vinculación.
5. Incrementar la vinculación de la Maestría en Biociencias con otra IES nacional y que los productos impacten directamente en la productividad del NAB y en la formación académica de los estudiantes.
6. Mantener actualizadas las LGAC y consolidarlas a través del avance en el nivel de habilitación de los CAs.
7. Gestionar de acuerdo con las convocatorias ante las instancias pertinentes la adquisición de infraestructura y espacios que permitan el desarrollo de la investigación en las ciencias químico – biológicas, con la finalidad de garantizar una alta eficiencia terminal en el posgrado.
8. Establecer estrategias de atención a la sociedad.

## **2.8 OBJETIVOS INSTITUCIONALES**

De acuerdo con las políticas institucionales del PDI 2018-2024 de la UJED, las directrices son las siguientes:

- a. Se impulsa el incremento en el número de académicos de tiempo completo, que cuenten con el perfil deseable y su adscripción en el SNI con el objetivo de apoyar en el desarrollo de la investigación de frontera, así como para generar e incidir en soluciones de problemas químicos – biológicos en diferentes sectores de la sociedad.
- b. Se propicia la colaboración entre cuerpos académicos (internos y externos) con el objetivo de ampliar, articular y potenciar las capacidades y destrezas de manera interdisciplinaria en los estudiantes logrando el avance científico, tecnológico, humanístico y cultural, que apoye en el desarrollo de habilidades al alumno para realizar investigación colaborativa y en su capacitación para la

formación de recursos humanos mediante la generación y aplicación del conocimiento.

- c. Se impulsa la producción académica a través de diferentes editoriales de prestigio nacional e internacional, así como en congresos con el objetivo de que los profesores y alumnos comuniquen los resultados de investigación.
- d. Se promueve la integración de redes con otras de instituciones nacionales y extranjeras de educación superior y centros de investigación reconocidos por su calidad, que ayuden al desarrollo de proyectos productivos de manera multi e interdisciplinaria con el propósito de lograr o sostener el estatus de calidad del programa y de los cuerpos académicos en beneficio de los estudiantes.

## **2.9 OBJETIVOS DEL PROGRAMA**

### **Objetivo general**

Contribuir para la generación de nuevo conocimiento y formación de recursos humanos con alto nivel académico con la capacidad de elaborar y desarrollar proyectos multidisciplinarios que permitan producir e innovar desde el campo de las biociencias vinculando a la UJED con diferentes sectores sociales, contribuyendo en los planes de desarrollo de la institución, de la región y del país.

### **Objetivos particulares**

- a. Preparar Maestros en Biociencias capacitados para desarrollar investigación creativa con una amplia visión científica, social y humanista para ser líderes competentes en el campo.
- b. Proporcionar conocimientos actualizados y contribuir a la formación de científicos con una visión integral de la problemática en las áreas afines a las Biociencias.
- c. Fomentar el desarrollo de actitudes y aptitudes que permitan el trabajo colegiado, multidisciplinario y de autogestión académica basada en valores éticos, de conciencia ambiental – ecológica y con impacto positivo en el desarrollo social.

- d. Fomentar la docencia y difusión de los resultados de investigación y demás trabajos que se realicen en el marco del programa mediante publicación de artículos científicos, patentes y otros productos tecnológicos u organización de eventos científicos.
- e. Promover la aplicación de la investigación como método de trabajo para el ejercicio profesional autónomo.
- f. Desarrollar el aprendizaje de distintas técnicas que permitan a los estudiantes tener una visión integradora, metodológica y de frontera enfocada a los avances científicos actuales.

## **2.10 PERFIL DE INGRESO**

El aspirante para ingresar a la Maestría en Biociencias deberá contar con un perfil afín a las Biociencias. Los mecanismos que vamos a implementar para evaluar estos aspectos son a través de la entrevista, curso propedéutico, examen de conocimientos y EXANI-II.

### **Conocimientos**

Los aspirantes deben de tener conocimientos básicos en el área de química, biología, estadística.

Comprensión del idioma inglés, ya que el 90% de la literatura utilizada en el área de investigación está escrita en este idioma.

### **Habilidades**

Tener conocimientos en el manejo de instrumental de laboratorio, ya que es un posgrado con orientación a la investigación, habilidades orales y escritas, así como habilidades en el uso de herramientas informáticas (hardware y software).

### **Actitudes y valores**

Interés en la investigación, emprendedores, creativos, disciplinados, tener una visión holística que oriente sus intereses desde diversos puntos de vista.

## **2.11 PLAN DE ESTUDIOS DEL PROGRAMA**

### **Duración de los estudios**

El programa de la Maestría en Biociencias tiene una duración de cuatro semestres está orientado a la investigación, se imparte en modalidad presencial por lo que el sistema es escolarizado y la dedicación es de tiempo completo.

### **Estructura y organización del plan de estudios**

El plan de estudios de la Maestría en Biociencias consta de materias básicas que son consideradas básicas de las biociencias, incluye materias relacionadas al área metodológica – formativa que guía el desarrollo científico y académico del alumno; se considera un área complementaria que le permite al alumno enriquecer su conocimiento científico con materias optativas que profundizan tópicos en ciertas disciplinas, o con la vinculación y movilidad a través de estancias de investigación. Los créditos académicos se calcularon de acuerdo con la normativa institucional y los criterios del Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos (SATCA), de la ANUIES la cual simplifica los criterios de los planes de estudios y define al Crédito académico como la unidad de medida de reconocimiento académico que debe ser universal, transferible y equivalente al trabajo académico del estudiante; además considera la Transferencia que consiste en la aceptación del crédito en diferentes instituciones como valor convencional de intercambio. De acuerdo con lo anterior el plan de estudios está estructurado en tres áreas que se describen a continuación.

### **Eje básico**

En esta área el alumno cursa materias básicas que son consideradas fundamentales de la Maestría en Biociencias, como la biología molecular de la célula y la bioquímica clínica, microbiología y bioestadística, en el cual se van incorporando las bases teóricas de la biología celular, biología molecular, bioquímica clínica y la microbiología como disciplinas fundamentales de las células que componen a todos los seres vivos. También se considera a la estadística como parte fundamental del diseño y análisis de los proyectos de investigación.

## **Eje metodológico**

En esta área los alumnos interpretan, integran y difunden sus resultados producto de la actividad científica que desarrollan dentro del programa. Se consideran las materias de seminarios de investigación y trabajo de investigación. Los seminarios se realizan con exposiciones en pleno donde participa la comunidad docente y estudiantil.

Alcances que se tienen contemplados en cada uno de los seminarios.

**Seminario I.** Estructuración del protocolo de investigación, revisión de la literatura y estandarización de pruebas de laboratorio y diseño de los experimentos a realizar.

**Seminario II.** Realiza experimentos preliminares o trabajo de campo con el fin de recolectar datos relacionados con su proyecto de investigación, presenta avances en plenaria.

**Seminario III.** Concluye el trabajo experimental y el trabajo de campo, presenta resultados preliminares de su trabajo de investigación en plenaria.

**Seminario IV.** Redacta con lenguaje científico y de manera notable su documento de tesis organiza e integra todos los apartados, expone su trabajo ante su Comité Tutorial y ante el Consejo de Posgrado.

## **Eje complementario**

Para fomentar el desarrollo integral del alumno y ofrecer herramientas que les permitan profundizar en temas, o vincularse con otras IES a través de la movilidad que promueve la colaboración a distintos niveles, que permite el uso compartido de infraestructura y propicia sinergias en temas de interés común; el desarrollo del proyecto de investigación deberá complementarse con otras actividades como cursar materias optativas de tópicos selectos aprobados por el consejo de profesores, estancias de investigación, publicación de artículos de revisión, la organización de eventos científicos relacionados con el área disciplinaria, todas estas actividades son recomendadas por el comité tutor que acompaña al alumno y son aprobadas por su director de tesis. Entre estas actividades las únicas que se consideran con créditos académicos son las materias optativas y las estancias de investigación por periodos mayores a un mes. Para que todas las actividades académicas se desarrollen con

un alto nivel de calidad y eficiencia, la Maestría en Biociencias contará con la infraestructura disponible en la Facultad de Ciencias Químicas Gómez Palacio, en donde se encuentran investigadores activos participando en diversos CAs e incorporados a LGAC que garantizan una sólida formación científica de los alumnos.

### **Mapa curricular**

El mapa curricular cuenta con una estructura basada en tres ejes: básico, metodológico – formativo y complementario (**Tabla 4**). El eje transversal del plan de estudios está constituido por la investigación y en el plano vertical los conocimientos y valores que debe internalizar el alumno en su formación como investigador científico.

**HD** Horas Docente

**HTS** Horas Trabajo Supervisado

**HTI** Horas de Trabajo Independiente

Se consideraron los criterios del SATCA donde 16 horas de actividades de enseñanza teórica y/o práctica corresponde a 1 crédito y 20 horas de aprendizaje individual. Las optativas corresponden a cursos optativos de temas selectos (**Anexos**) o estancia de investigación superior a un mes de duración dependiente de tutoría y/o asesoría corresponde a 1 crédito.

Total de créditos: 76

16 créditos corresponden al eje básico.

8 créditos corresponden al eje complementario

52 créditos corresponden al eje metodológico, de los cuales, 16 créditos son de seminarios y 36 al trabajo de investigación

**Tabla 4. Mapa Curricular**

EJE	PRIMER SEMESTRE				SEGUNDO SEMESTRE				TERCER SEMESTRE				CUARTO SEMESTRE			
Básico	<b>Biología molecular de la célula</b>				<b>Microbiología</b>				<b>Estadística</b>							
	H D	H T S	H T I	Crédit os	H D	H T S	H T I	Crédi tos	H D	H T S	H T I	Créditos				
	64			4	64			4	64			4				
	<b>Bioquímica clínica</b>															
	H D	H T S	H T I	Crédit os												
64			4													
Metodológico	<b>Seminario I</b>				<b>Seminario II</b>				<b>Seminario III</b>				<b>Seminario IV</b>			
	H D	H T S	H T I	Crédit os	H D	H T S	H T I	Crédi tos	H D	H T S	H T I	Créditos	H T S	H T I	Créditos	
	64			4	64			4	64			4			4	
					<b>Trabajo de investigación I</b>				<b>Trabajo de investigación II</b>				<b>Trabajo de investigación III</b>			
					H D	H T S	H T I	Crédi tos	H D	H T S	H T I	Créditos	H T S	H T I	Créditos	
						2 4 0	12			2 4 0	12		2 4 0	12		
Complementario					<b>Optativa I</b>				<b>Optativa II</b>							
					H D	H T S	H T I	Crédi tos	H D	H T S	H T I	Créditos				
					64			4	64			4				
<b>Total horas</b>	1 9 2				1 9 2	2 4 0			1 9 2	2 4 0				2 4 0		
<b>Créditos</b>				<b>12</b>				<b>24</b>				<b>24</b>				<b>16</b>
<b>Total créditos</b>															<b>76</b>	

## Programas sintéticos: cursos básicos

Se presentan los programas del eje básico en formato sintéticos (**Tablas 5 – 8**).

**Tabla 5.** Programa de biología molecular y celular

<b>Nombre de la asignatura</b>	<b>Biología Molecular de la Célula</b>			<b>Créditos: 4</b>
Fecha de aprobación		Fecha de actualización		Elaboró: NAB
Modalidad	Taller ( )	Curso (X)	Laboratorio ( )	Seminario ( )
Perfil del docente que impartirá la clase	Miembro del NAB Grado de doctor en biología molecular o en ciencias afines.			
Competencias	Que el estudiante adquiera conocimientos básicos y aplicados de los temas relacionados con la biología molecular de la célula.			
Contenidos y actividades para el aprendizaje	<p><b>UNIDAD I. Membrana plasmática y citoesqueleto</b>            Concepto y componentes            Modelos de organización molecular y diferenciación            Propiedades funcionales: Tipos de transporte, endocitosis y exocitosis            La membrana en el reconocimiento celular y la transducción de señales            Fundamentos de la pared celular            Concepto citoesqueleto y citoplasma            Movimiento: Microtúbulos, Microfilamentos y Filamentos intermedios.            Septinas: Cuarto elemento del citoesqueleto</p> <p><b>UNIDAD II. Sistemas de endomembranas</b>            Retículo endoplásmico rugoso y liso            Aparato de Golgi            Lisosomas            Peroxisomas            Vacuolas            Proteosoma</p> <p><b>UNIDAD III. Organelos generadores de energía</b>            Estructura de mitocondrias y cloroplasto            Composición genética, molecular y bioquímica            Funciones biológicas            Replicación</p> <p><b>UNIDAD IV Núcleo y ciclo celular</b>            Morfología, composición química y organización molecular de la cromatina            Estructura: La envoltura nuclear y territorios cromosómicos            Nucleoplasma, lámina nuclear y nucléolo            Tipos de división celular            Mitosis: mecanismos moleculares y checkpoints            Meiosis: Mecanismos moleculares y recombinación genética            Oncogenes y protooncogenes</p> <p><b>UNIDAD V. Genes y genomas</b>            Breve historia de la biología molecular            Las leyes de la herencia, La composición del DNA y sus características            Genes y pseudogenes: organización y funcionalidad</p>			

	<p>Organización de los genomas (topología y organización)  Remodelación de la cromatina (código de histonas) e impronta del DNA  Replicación en procariotas y eucariotas (modelos y replisoma)  Transcripción (elementos de reconocimiento generales e inducibles)  Procesamiento del RNA (splicing, splicing alternativo)  Traducción (Síntesis de proteínas y modificaciones postraduccionales)  Regulación de la transcripción y la traducción (microRNA e interferentes y sistemas de degradación proteolítica como mecanismos de regulación)</p> <p><b>UNIDAD VI. Tecnología del DNA recombinante</b>  Endonucleasas de restricción, DNA y RNA ligasas, DNA y RNA polimerasas  Bibliotecas de DNA genómico, cDNA, expresión, mutagénicas  Reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y microarreglos  Vectores de clonación y métodos de transformación  Vectores de expresión: características generales (genes selección, reporteros, estructura del polilinker)  Sistemas de expresión en procariotas (<i>E. coli</i> y otras bacterias)  Sistemas de expresión en eucariotas (<i>Pichia pastoris</i>, células de insecto y de mamífero)</p>
Productos	Los alumnos generaran material didáctico y de consulta que les permitirá comprender los aspectos celulares y moleculares desde el punto de vista del problema que abordará en su tema de investigación.
Evaluación	Exámenes 60% Evaluación continua 20% Tareas, exposiciones y participaciones 20% Para tener derecho a evaluación se debe contar con el 80% de asistencia.
Bibliografía	Artículos científicos relacionados con el tema y proporcionados por el profesor. Iwasa J. Karp Biología celular y molecular conceptos y experimentos. (2019). Ed. Mc. Graw Hill. Octava edición. Biología Celular y Molecular de Karp Gerald (2018). Ed. Mc. Graw Hill. Octava edición ISBN 9781456269227
Rasgo del perfil de egreso al que contribuye	El alumno adquiere los conocimientos básicos de la biología molecular y celular.
Objetivo particular al que contribuye	El alumno adquiere los conocimientos necesarios en el funcionamiento de tecnología de DNA la célula sus organelos, el núcleo, genes y genomas, así como la tecnología del DNA recombinante. Trabaja en equipo, cooperando con otros estudiantes. Razona de modo crítico.

**Tabla 6.** Programa de bioquímica clínica

Nombre de la asignatura	Bioquímica Clínica			Créditos: 4
Fecha de aprobación		Fecha de actualización		Elaboró: NAB
Modalidad	Taller ( )	Curso (X)	Laboratorio ( )	Seminario ( )
Perfil del docente que impartirá la clase	Miembro del NAB Grado de Doctor, con conocimiento en el metabolismo bioquímico.			
Competencias	Proporcionar las bases conceptuales de cómo los resultados de la aplicación de diferentes técnicas analíticas bioquímicas son aplicables al diagnóstico de enfermedades humanas			
Contenidos y actividades para el aprendizaje	<p><b>UNIDAD I. Hemostasia y coagulación</b>  Metabolismo del hierro  Toma y manipulación de muestras  Métodos analíticos: valores de referencia, control de calidad  Interpretación de resultados.  Organización del laboratorio de bioquímica clínica</p> <p><b>UNIDAD II. Homeostasia sanguínea</b>  Exploración analítica de la coagulación y de la fibrinólisis  Exploración bioquímica del hierro  Equilibrio ácido-base y electrolítico  Equilibrio electrolítico y sus alteraciones  Estudio de gases en sangre y del equilibrio ácido-base  Metabolismo mineral</p> <p><b>UNIDAD III. Metabolismo mineral</b>  Evaluación bioquímica del metabolismo mineral y de sus alteraciones  Homeostasis del calcio, fosfato y magnesio  Marcadores bioquímicos del remodelado óseo  Compuestos nitrogenados  Proteínas plasmáticas  Valoración e interpretación de resultados  Enzimología clínica  Cambios enzimáticos en situaciones patológicas</p> <p><b>UNIDAD IV. Marcadores función orgánica</b>  Evaluación de la función renal  Estudio de la función hepática  Marcadores bioquímicos de infarto de miocardio.  Estudio de la función pancreática  Estudio de la función gastrointestinal  Perfil tiroideo</p> <p><b>UNIDAD V. Diagnóstico y seguimiento de la diabetes mellitus</b>  Síndrome metabólico  Exploración bioquímica de la hiper e hipoglucemias  Lípidos y Lipoproteínas: dislipidemias</p>			

	<p><b>UNIDAD VI. Diagnóstico prenatal y geriatría</b>  Monitoreo fetal y diagnóstico prenatal.  Líquidos biológicos: ceforraquídeo, ascítico, pleural, pericárdico y sinovial.  Bioquímica del plasma seminal.  Papel del laboratorio clínico en el seguimiento de la gestación.  Bioquímica geriátrica  Bioquímica clínica geriátrica</p> <p><b>UNIDAD VII. Marcadores tumorales</b>  Bioquímica del cáncer  Aspectos moleculares del cáncer.  Bioquímica del cáncer.  Marcadores tumorales serológicos.  Monitoreo de fármacos y laboratorio de urgencias.  Monitoreo de fármacos.  Utilidad clínica de la medida de las concentraciones de fármacos en sangre</p>
Productos	Exposiciones de los temas. Presentación en cada uno de los temas casos clínicos
Evaluación	Se realizarán dos evaluaciones cada una con un valor de 40%, total 80% La presentación de los temas 20%
Bibliografía	Álvaro González Hernández. (2019) Bioquímica clínica y patología molecular. 3ª. edición Elsevier. ISBN 9788491133896
Rasgo del perfil de egreso al que contribuye	Explicar las aplicaciones de la bioquímica clínica para el diagnóstico de enfermedades humanas, analizando los factores que pueden afectar el resultado de un análisis clínico
Objetivo particular al que contribuye	Adquirir los conocimientos necesarios para integrar los procesos fisiológicos desde una perspectiva molecular. Trabajar en equipo, cooperando con otros estudiantes. Razonar de modo crítico.

**Tabla 7. Programa de microbiología**

<b>Nombre de la asignatura</b>	<b>Microbiología</b>			<b>Créditos: 4</b>
Fecha de aprobación		Fecha de actualización		Elaboró: NAB
Modalidad	Taller ( )	Curso (X)	Laboratorio ( )	Seminario ( )
Perfil del docente que impartirá la clase	Miembro del NAB con grado de doctor y conocimientos en microbiología			
Competencias	El Estudiante adquiere conocimiento básico del estudio de los microorganismos, tecnología convencional y avances tecnológicos para aislamiento, identificación y análisis de mecanismos de resistencia a los antibióticos			
Contenidos y actividades para el aprendizaje	<p><b>UNIDAD I. Introducción</b>  Estudio de los organismos microscópicos  Bioquímica, sistemas de nutrición, clasificación, patología  Historia, nomenclatura y sistema de clasificación  Filogenia molecular de los seres</p> <p><b>UNIDAD II. Técnicas microbiológicas</b>  Microscopía  Medios de cultivo  Técnicas de aislamiento  Tinciones</p> <p><b>UNIDAD III. Tipos de microorganismos</b>  Bacterias, parásitos, hongos filamentosos, levaduras y virus  Morfología colonial bacteriana y fúngica  Características microscópicas de las bacterias tinciones  Biología celular de procariotas y eucariotas</p> <p><b>UNIDAD IV. Impacto de los microorganismos en la salud</b>  Factores de virulencia y mecanismos de transmisión  Bacterias Gram positivas de importancia clínica  <i>Staphylococcus, Streptococcus, Bacillus</i>  Bacterias Gram negativas de importancia clínica  Enterobacterias, bacterias Gram negativas no fermentadoras, bacterias intracelulares  Levaduras de importancia clínicas  Clasificación e impacto epidemiológico  Hongos filamentosos, clasificación e impacto epidemiológico  Parásitos, ciclos vitales, aspectos epidemiológicos  Virus, clasificación e impacto en la salud</p> <p><b>UNIDAD V. Impacto de la microbiología en la industria y el ambiente</b>  Microorganismos productores de bienes y servicios al hombre  Impacto negativo de los microorganismos en la industria y el medio ambiente</p> <p><b>UNIDAD VI. Técnicas de análisis molecular</b>  Identificación e identificación de genes de resistencia  PCR de punto final  PCR tiempo real  Espectrometría de masas MALDI-TOF  Ventajas y desventajas de los métodos</p>			

	<p><b>Prácticas de Laboratorio de Microbiología</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Microscopía</li> <li>2. Preparación de material por esterilizar</li> <li>3. Preparación y validación de medios de cultivo</li> <li>4. Aislamiento y recuento de bacterias aerobias y anaerobias facultativas</li> <li>5. Morfología colonial y obtención de cultivo puros de bacterias</li> <li>6. Tinciones: tinción de Gram, tinción de Zehi-Neelsen</li> <li>7. Aislamiento y cultivo de hongos filamentosos y levaduras</li> <li>8. Identificación microscópica de parásitos de importancia clínica</li> <li>9. Aislamiento de bacteria y hongos a partir de muestras clínicas.</li> <li>10. Metabolismo e identificación microbiológica</li> <li>11. Tecnología aplicada a identificación microbiológica</li> <li>12. Métodos moleculares de identificación microbiológica</li> <li>13. Pruebas de susceptibilidad a los antibióticos (CMI, Dilución en agar)</li> </ol>
Productos	Presentaciones de seminarios de actualidades de tópicos selectos
Evaluación	Exposición de artículos relacionados con los temas tratados en clases y trabajos constituyendo el 30% de la calificación total. El 20 % es la asistencia. El 30 % restante lo constituye examen escrito El 20% será el valor de las practicas
Bibliografía	<p>The American Society for Microbiology. LANGE. Medical Microbiology. Jawetz Melnick &amp; Adelbergs 27 th edition 2016</p> <p>Koneman. Diagnóstico Microbiológico. Texto Y Atlas 7ed. 2017</p> <p>Medicina del Laboratorio Revisión y actualización, Nhora Villegas de Moreno, M.D 2015.</p> <p>De la biología molecular a la biotecnología, Balbas Paulina, Editorial Trillas, 1ª Ed. 2019. 27th</p> <p>Diagnóstico microbiológico. Connie Mahon, Donald C. Lehman.2020. 6ª. edición. Ed AMOLCA</p> <p>Microbiología y parasitología Humana: Romero Cabello. 2018. Ed Panamericana. 4ª. Edición.</p>
Rasgo del perfil de egreso al que contribuye	El egresado estará habilitado para incorporarse de manera eficiente al desarrollo de investigación de frontera, y para generar e incidir en la solución de problemas químicos – biológicos
Objetivo particular al que contribuye	El egresado podrá desenvolverse en áreas emergentes de las biociencias, combinando diferentes aproximaciones, conceptualizaciones y niveles jerárquicos de la biología, en especial, en su área de especialización del posgrado, que puede ser la de disciplinas moleculares, celulares o del funcionamiento y conservación de sistemas biológicos y toxicológicos

**Tabla 8.** Programa de bioestadística

<b>Nombre de la asignatura</b>	<b>Bioestadística</b>			<b>Créditos: 4</b>
Fecha de aprobación		Fecha de actualización		NAB
Modalidad	Taller ()	Curso (X)	Laboratorio ()	Seminario ()
Perfil del docente que impartirá la clase	Miembro del NAB. Grado de Doctor en Ciencias, con conocimientos en estadística			
Competencias	El estudiante adquiere conocimiento básico de la estadística, aprende, maneja e interpreta los datos obtenidos de su proyecto			
Contenidos y actividades para el aprendizaje	<p><b>UNIDAD I. Generalidades datos</b>  Presentación de datos  Medidas numéricas de resumen  Tasas y estandarización</p> <p><b>UNIDAD II. Probabilidad</b>  Probabilidad  Distribución de probabilidad teórica.  Distribución de la media muestral  Intervalos de confianza</p> <p><b>UNIDAD III. Prueba de hipótesis</b>  Comparación de medias.  Métodos no paramétricos  Inferencia sobre proporciones  Tablas de contingencia</p> <p><b>UNIDAD IV. Estadística inferencial</b>  Correlación  Regresión lineal simple  Análisis de varianza</p>			
Productos	Presentación de los ejercicios de cada uno de los temas. Presentación y discusión de los resultados preliminares de su proyecto y su presentación			
Evaluación	Exposición de los ejercicios realizados de cada uno de los temas y de sus resultados preliminares de su proyecto. 50% de la calificación total. El 20 % es la asistencia. El 30 % restante lo constituye examen escrito			
Bibliografía	Fundamentos de bioestadística. Pagano Marcello, Gauvreau Kimberlee. 2ª. Edición 2001			
Rasgo del perfil de egreso al que contribuye	El egresado estará habilitado para realizar un análisis de los datos adquiridos y los interpretará para poder solución a los problemas			

Objetivo particular al que contribuye	Este curso tiene como objetivo que el estudiante adquiera las herramientas básicas acerca de la planeación, análisis e interpretación de los datos que obtendrá en su investigación. Al concluir el curso el estudiante tendrá un dominio amplio y formal sobre los abordajes para el diseño experimental y los métodos de análisis estadísticos indispensables para el proceso de generación de conocimiento en Biociencias.
---------------------------------------	---

**Tabla 9.** Programa de seminario I

<b>Nombre de la asignatura</b>	SEMINARIO I			<b>Créditos:</b>
<b>Fecha de aprobación</b>		<b>Fecha de actualización</b>		<b>Elaboró: NAB</b>
<b>Modalidad</b>	Taller ( )	Curso (X)	Laboratorio ( )	Seminario ( )
<b>Perfil del docente que impartirá la clase</b>	-Miembro del Núcleo Académico Básico Grado de Doctor en Ciencias, con experiencia en Metodología de la investigación			
<b>Competencias</b>	El alumno estructura su protocolo de investigación, con una concepción crítica encaminada a resolver una problemática de las biociencias y diseña sus experimentos bajo la tutoría de un especialista en el área de interés, así como presenta resultados preliminares.			
<b>Contenidos y actividades para el aprendizaje</b>	Generación de anteproyectos individuales de cada estudiante 1. Dimensión y concepto de investigación 2. Propuesta de investigación 3. Planteamiento del problema 4. Delimitación, viabilidad y evaluación del proyecto de investigación 5. Tipo y diseño de investigación 6. Hipótesis y variables 7. Técnicas de análisis 8. Resultados preliminares			
<b>Productos</b>	Anteproyecto sustentado con referencias y primeros resultados preliminares			
<b>Evaluación</b>	Asistencia 10% Tareas 15% Participación 20% Seminario 15% Trabajo final 40%			
<b>Bibliografía</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hernández, S.R., Fernández, C.C., Baptista, L.M.P. (2014). Metodología de la investigación. 6ª. Edición. Editorial Mac Graw Hill. México.</li> <li>➤ Del Río, F., Martínez, T.B.D. (2015). Orientaciones para elaborar proyectos de Investigación en educación y ciencias de la salud.</li> </ul>			
<b>Rasgo del perfil de egreso al que contribuye</b>	Elaborar y desarrollar proyectos de investigación pertinentes y de alta calidad con la finalidad de contribuir en la solución de problemas en materia de biociencias  Organizar, analizar, sintetizar y evaluar la información científica con un pensamiento crítico  Manejar los equipos y técnicas de laboratorio en particular los requeridos en su línea de investigación.			
<b>Objetivo particular al que contribuye</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparar maestros en biociencias capacitados para desarrollar investigación creativa con una amplia visión científica, social y humanista para ser líderes competentes en el campo.</li> <li>• Proporcionar conocimientos actualizados y contribuir a la formación de científicos con una visión integral de la problemática en las áreas afines a las biociencias.</li> <li>• Fomentar el desarrollo de actitudes y aptitudes que permitan el trabajo colegiado, multidisciplinario y de autogestión académica basada en valores éticos, de conciencia ambiental – ecológica y con impacto positivo en el desarrollo social.</li> </ul>			

**Tabla 10.** Programa de seminario II

<b>Nombre de la asignatura</b>	SEMINARIO II			<b>Créditos:</b>
<b>Fecha de aprobación</b>		<b>Fecha de actualización</b>		<b>Elaboró: NAB</b>
<b>Modalidad</b>	Taller ( )	Curso (X)	Laboratorio ( )	Seminario ( )
<b>Perfil del docente que impartirá la clase</b>	Integrante del NAB			
<b>Competencias</b>	Realiza experimentos preliminares o trabajo de campo con el fin de recolectar datos relacionados con su proyecto de investigación. Redacta con lenguaje científico y con estilo notable un reporte de investigación en un software para presentaciones que contenga los avances conseguidos y los expone ante la comunidad del posgrado.			
<b>Contenidos y actividades para el aprendizaje</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Técnicas de análisis para la recolección de datos</li> <li>2. Instrumentos para la recolección de datos</li> <li>3. Pruebas preliminares</li> <li>4. Organización de datos</li> <li>5. Elección de las pruebas estadísticas</li> <li>6. Tipos de reportes de resultados de investigación</li> </ol> <p>6.1 Tesis          6.2 Artículo en revista científica          6.3 Artículo en revista de divulgación          6.4 Presentación oral en congresos          6.5 Presentación en cartel          6.6 Memorias <i>in extenso</i></p>			
<b>Productos</b>	Documento que evidencie los avances de los alumnos en el apartado de materiales y Métodos, presentación de un seminario en el pleno del Consejo de Posgrado al final del semestre.			
<b>Evaluación</b>	<p>Tareas 30%</p> <p>Participación 10%</p> <p>Seminario 30%</p> <p>Documento final 30%</p>			
<b>Bibliografía</b>	<p>Artículos científicos relacionados con el tema del proyecto de investigación de cada estudiante</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bases de datos para la búsqueda de artículos: SpringerLink, Conricyt, Ebsco-Host, pubmed, PNAS, Stanford. Highwire.              EndNote X2.  <a href="http://www.pnas.org">www.pnas.org</a>: artículos gratuitos de todos los temas  <a href="http://www.bibvirtual.ujed.mx">www.bibvirtual.ujed.mx</a>: Pubmed, Plos, Asm, EbscoHost, ovid, infolatina, Redalyc, Scielo.  <a href="http://www.unam.mx">www.unam.mx</a> : Revistas electrónicas gratuitas  <a href="http://www.ift.org/">http://www.ift.org/</a>  <a href="http://www.journals.asm.org/">http://www.journals.asm.org/</a>  <a href="http://www.member.tripod.es">www.member.tripod.es</a></li> </ol>			
<b>Rasgo del perfil de egreso al que contribuye</b>	<p>Manejar los equipos y técnicas de laboratorio en particular los requeridos en su línea de investigación.</p> <p>Trabajar en equipo, comunicar, redactar y divulgar los resultados de sus investigaciones.</p>			

**Objetivo particular al que contribuye**

- Desarrollar el aprendizaje de distintas técnicas que permitan a los estudiantes tener una visión integradora, metodológica y de frontera enfocada a los avances científicos actuales.

**Tabla 11.** Programa de seminario III

<b>Nombre de la asignatura</b>	SEMINARIO III			<b>Créditos:</b>
<b>Fecha de aprobación</b>		<b>Fecha de actualización</b>		<b>Elaboró: NAB</b>
<b>Modalidad</b>	Taller ( )	Curso (X)	Laboratorio ( )	Seminario ( )
<b>Perfil del docente que impartirá la clase</b>	Integrante del NAB			
<b>Competencias</b>	Realiza experimentos y/o trabajo de campo con el fin de recolectar los datos definitivos relacionados con su proyecto de investigación. Redacta con lenguaje científico y con estilo elegante un reporte de investigación en un software para presentaciones conteniendo los avances conseguidos y los expone ante la comunidad del postgrado.			
<b>Contenidos y actividades para el aprendizaje</b>	DESARROLLO DEL DOCUMENTO DE TESIS 1. Introducción 2. Revisión de literatura 3. Materiales y métodos 4. Resultados y discusión 5. Conclusiones 6. Bibliografía			
<b>Productos</b>	Documento que integre y evidencie los avances de los alumnos, presentación de un seminario en el pleno del Consejo de Posgrado al final del semestre.			
<b>Evaluación</b>	Tareas 30% Participación 10% Seminario 30% Documento final 30%			
<b>Bibliografía</b>	Artículos científicos relacionados con el tema del proyecto de investigación de cada estudiante 2. Bases de datos para la búsqueda de artículos: SpringerLink, Conricyt, Ebsco-Host, pubmed, PNAS, Stanford. Highwire. EndNote X2. <a href="http://www.pnas.org">www.pnas.org</a> : artículos gratuitos de todos los temas <a href="http://www.bibvirtual.ujed.mx">www.bibvirtual.ujed.mx</a> : Pubmed, Plos, Asm, EbscoHost, ovid, infolatina, Redalyc, Scielo. <a href="http://www.unam.mx">www.unam.mx</a> : Revistas electrónicas gratuitas <a href="http://www.ift.org/">http://www.ift.org/</a> <a href="http://www.journals.asm.org/">http://www.journals.asm.org/</a> <a href="http://www.member.tripod.es">www.member.tripod.es</a>			
<b>Rasgo del perfil de egreso al que contribuye</b>	· Elaborar y desarrollar proyectos de investigación pertinentes y de alta calidad con la finalidad de contribuir en la solución de problemas en materia de biociencias Organizar, analizar, sintetizar y evaluar la información científica con un pensamiento crítico Manejar los equipos y técnicas de laboratorio en particular los requeridos en su línea de investigación. Trabajar en equipo, comunicar, redactar y divulgar los resultados de sus investigaciones.			
<b>Objetivo particular al que contribuye</b>				

**Tabla 12.** Programa de seminario IV

<b>Nombre de la asignatura</b>	SEMINARIO IV			<b>Créditos:</b>
<b>Fecha de aprobación</b>		<b>Fecha de actualización</b>		<b>Elaboró: NAB</b>
<b>Modalidad</b>	Taller ( )	Curso (X)	Laboratorio ( )	Seminario ( )
<b>Perfil del docente que impartirá la clase</b>	Integrante del NAB			
<b>Competencias</b>	Redacta con lenguaje científico y de manera notable su documento recepcional de tesis, organiza e integra todos los apartados, expone su trabajo ante su Comité Tutorial y ante el Consejo de Posgrado.			
<b>Contenidos y actividades para el aprendizaje</b>	DOCUMENTO FINAL DE TESIS 7. Introducción 8. Revisión de literatura 9. Materiales y métodos 10. Resultados y discusión 11. Conclusiones 12. Referencias			
<b>Productos</b>	Documento completo en su versión final, que integre y evidencie el trabajo de los alumnos, presentación ante su Comité Tutorial y presentación de un seminario de tesis ante el pleno del Consejo de Posgrado al final del semestre.			
<b>Evaluación</b>	Tareas 30% Participación 10% Seminario 30% Documento final 30%			
<b>Bibliografía</b>	<p>Artículos científicos relacionados con el tema del proyecto de investigación de cada estudiante</p> <p>3. Bases de datos para la búsqueda de artículos: SpringerLink, Conricyt, Ebsco-Host, pubmed, PNAS, Stanford. Highwire. EndNote X2.</p> <p><a href="http://www.pnas.org">www.pnas.org</a>: artículos gratuitos de todos los temas</p> <p><a href="http://www.bibvirtual.ujed.mx">www.bibvirtual.ujed.mx</a>: Pubmed, Plos, Asm, EbscoHost, ovid, infolatina, Redalyc, Scielo.</p> <p><a href="http://www.unam.mx">www.unam.mx</a> : Revistas electrónicas gratuitas</p> <p><a href="http://www.ift.org/">http://www.ift.org/</a></p> <p><a href="http://www.journals.asm.org/">http://www.journals.asm.org/</a></p> <p><a href="http://www.member.tripod.es">www.member.tripod.es</a></p>			
<b>Rasgo del perfil de egreso al que contribuye</b>	<p>Elaborar y desarrollar proyectos de investigación pertinentes y de alta calidad con la finalidad de contribuir en la solución de problemas en materia de biociencias</p> <p>Organizar, analizar, sintetizar y evaluar la información científica con un pensamiento crítico</p> <p>Manejar los equipos y técnicas de laboratorio en particular los requeridos en su línea de investigación.</p> <p>Trabajar en equipo, comunicar, redactar y divulgar los resultados de sus investigaciones.</p> <p>Capacidad para participar responsablemente en la formación de recursos humanos de alto nivel en el área de las biociencias.</p>			

<b>Objetivo particular al que contribuye</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Preparar maestros en biociencias capacitados para desarrollar investigación creativa con una amplia visión científica, social y humanista para ser líderes competentes en el campo.</li><li>• Proporcionar conocimientos actualizados y contribuir a la formación de científicos con una visión integral de la problemática en las áreas afines a las biociencias.</li><li>• Fomentar el desarrollo de actitudes y aptitudes que permitan el trabajo colegiado, multidisciplinario y de autogestión académica basada en valores éticos, de conciencia ambiental – ecológica y con impacto positivo en el desarrollo social.</li><li>• Fomentar la docencia y difusión de los resultados de investigación y demás trabajos que se realicen en el marco del programa mediante publicación de artículos científicos, patentes y otros productos tecnológicos u organización de eventos científicos.</li><li>• Promover la aplicación de la investigación como método de trabajo para el ejercicio profesional autónomo.</li><li>• Desarrollar el aprendizaje de distintas técnicas que permitan a los estudiantes tener una visión integradora, metodológica y de frontera enfocada a los avances científicos actuales.</li></ul>
--	--

## **2.12 CRITERIOS DE FLEXIBILIDAD**

### **Flexibilidad en el tiempo**

El programa consta de 4 semestres, en los primeros tres semestres se cursan las materias el eje básico que consta de 20 créditos.

### **Flexibilidad en la selección de optativas**

En el mapa curricular se muestran que a partir del segundo y tercer semestre se podrán cursar las materias optativas, a consideración del estudiante y el tutor se podrán cursar éstas materias en otras instituciones siempre y cuando cumplan con un mínimo de 40 horas, éstas materias se pueden realizar en estancias de investigación indispensables para el desarrollo del proyecto de investigación y pueden ser registradas como actividad académica (los programas de las optativas se presentan en anexos).

### **Flexibilidad en cambio de director de tesis y/o de LGAC**

Cuando existan diversos factores específicos éstos serán abordados al interior del consejo académico del programa, en este caso el director de tesis y el alumno deben redactar un oficio justificando su petición la cual debe tener suficiente soporte; si el cambio involucra otra LGAC y otro proyecto el alumno debe contar con el apoyo escrito del nuevo director de tesis, donde exprese su interés por incorporar al alumno a sus líneas de investigación y exprese que cuenta con los recursos y requisitos para fungir como director de tesis; en éste caso el alumno deberá presentar nuevamente su proyecto, el cual deberá terminar en tiempo momento y forma.

### **Determinación del sistema de créditos**

La asignación de créditos reside en la creencia compartida de que las actividades de aprendizaje, la adquisición de competencias y el logro de contenidos, pueden ser transformados de su naturaleza inicial de criterios cualitativos dentro del aula, laboratorio o escenario, en indicadores cuantitativos. Los índices cuantitativos son necesarios para una administración eficaz de un sistema abierto, flexible y con

capacidad de tránsito de estudiantes. Los créditos indican el grado de avance en determinado programa y son un estimado del tiempo y esfuerzo invertido por el estudiante en aprender. El sistema de créditos implica asumir que los estudios profesionales se miden por el número de créditos acumulados. La adopción de un sistema de créditos permite, entre otras cosas:

- Acreditar lo que un estudiante aprende independientemente de ciclos escolares, etapas formativas, grados y lugar.
- Posibilitar currículos nacionales e internacionales de multi-acreditación.
- Acceder a niveles y estándares internacionales.
- Unificar al sistema educativo, en cuanto a las medidas del logro del estudiante.
- Acreditar aprendizajes situados en ambientes reales y transdisciplinarios.
- Posibilitar una formación multicultural, interdisciplinaria y con experiencias internacionales.
- Evaluar los avances del aprendizaje en suma de créditos y no necesariamente de asignaturas.
- Favorecer la movilidad y la cooperación académica.

Los créditos son elementos de manejo versátiles ya que pueden establecerse por plan de estudios, por estudiante, por tipo de contenido, por ciclo escolar, por el tiempo que un estudiante puede permanecer en otra institución, entre otras posibilidades. Además, los créditos obtenidos en estudios previos, pudieran ser la base para sumar créditos hacia otros programas. También puede facilitar la flexibilidad en el tiempo, ya que el estudiante puede ajustar, dentro de márgenes razonables, la intensidad de los estudios a sus condiciones y capacidades individuales. El sistema de asignación y transferencia de créditos en la Maestría en Biociencias se describe en la **Tabla 9** de la manera siguiente:

**Tabla 9.** Asignación y transferencia de créditos

Tipo	Ejemplos de actividad	Criterio
Docencia; Instrucción frente a grupo de modo teórico, práctico, a distancia o mixto.	Clases, laboratorios, seminarios, talleres, cursos por Internet etc	16 h = 1 crédito.
Trabajo de campo profesional supervisado.	Estancias, ayudantías, prácticas profesionales, servicio social, internado, estancias de aprendizaje, veranos de la investigación, etc.	50 h = 1 crédito.
Otras actividades de aprendizaje individual o independiente a través de tutoría y/o asesoría.	Tesis, proyectos de investigación, trabajos de titulación, exposiciones, recitales, maquetas, modelos tecnológicos, asesorías, vinculación, ponencias, conferencias, congresos, visitas, etc.	20 h = 1 crédito. Para asignar créditos a cada actividad se debe. (1) Especificar y fundamentar la actividad en el plan de estudios. (2) Preestablecer el % de créditos que pueden obtenerse en un programa específico. (3) Un producto terminal que permita verificar la actividad.

### **Distribución de las actividades académicas**

El alumno a través de la estructura y organización del plan de estudios cursará materias como biología, bioquímica clínica, microbiología y bioestadística del eje básico con 16 créditos, así mismo también cursará materias del eje metodológico, como seminarios de investigación y trabajo de investigación con un total de 52 créditos, 16 créditos en seminarios y 36 créditos en trabajo de investigación. Y del eje complementario podrá cursar materias optativas de tópicos selectos, estancias de investigación u otra actividad relacionada con la tesis cumpliendo con 8 créditos, este modelo de distribución de actividades académicas resalta la congruencia horizontal y vertical del plan de estudios mostrado con anterioridad, lo que permite que el alumno adquiera los conocimientos, habilidades y actitudes en forma secuencial y lógica ya que su flexibilidad y las materias lo permiten.

## 2.13 SISTEMA TUTORAL

El sistema tutorial se basa en un comité de tutores que acompañan al estudiante durante todo su proceso de formación y están al pendiente de los avances en su proyecto de investigación y desempeño académico para prevenir la reprobación y deserción del estudiante.

El comité de tutores estará integrado por tres miembros: un director de tesis (tutor principal), un tutor y un asesor, en caso necesario se puede incluir un codirector que tenga un aporte significativo en infraestructura y/o financiamiento comprobable al desarrollo del proyecto de investigación. En todos los casos, los miembros del comité tutor deberán poseer el grado mínimo de maestría, preferentemente de doctor en ciencias y es deseable que cuente con reconocimientos académicos como el perfil PRODEP, SNI, miembro de cuerpos académicos colegiados.

Se considerarán como director a aquellos profesores e investigadores de tiempo completo que forman parte del NAB del programa, como codirectores a profesores del NAB, colaboradores internos o externos que participen en el programa. En el caso de posgrado el director de tesis funge como tutor ya que es la figura que guía al estudiante en el medio académico y universitario.

Todo director (tutor principal), codirector y asesores deberán cumplir con los siguientes requisitos:

1. Contar con el grado de maestro, preferentemente de doctor, en el área de su especialidad.
2. Tener nombramiento de investigador o profesor titular de tiempo completo en la UJED.
3. Contar con experiencia docente avalada por la impartición de cursos y/o direcciones de tesis.
4. Ser investigador activo con una línea de investigación cultivada y establecida.
5. Tener producción científica original y de alta calidad que se derive de su trabajo de investigación.
6. Hacer explícito por escrito su compromiso con el programa de posgrado.
7. En el caso de profesores externos, estos deben cumplir con los requisitos académicos enunciados en los numerales 1,3,4,5,6, además de ser

reconocido como experto en el área y disciplina del conocimiento involucrado en el trabajo de tesis del estudiante.

### **Funciones del director de tesis (tutor principal)**

El director de tesis deberá contar con financiamiento, por cualquier fondo aplicable, para el desarrollo del proyecto de investigación al que se incorporará el estudiante; así mismo deberá diseñar el programa académico de los alumnos bajo su dirección, el cual debe incluir un cronograma de trabajo con metas y compromisos evaluables. Se destacan las siguientes acciones en las cuales debe incidir el director de tesis (tutor principal):

1. Dirigir el trabajo experimental de los alumnos desde el inicio de la investigación hasta la culminación de esta.
2. Dar seguimiento al programa académico de los alumnos a su cargo, supervisando el trabajo experimental y cumplimiento de su cronograma de trabajo.
3. Evaluar al final de cada semestre el desarrollo académico de los alumnos.
4. Informar al consejo académico sobre el avance y desarrollo de los alumnos bajo su tutoría, por lo menos una vez al semestre, o cuando le sea requerido.
5. Impartir asesoría y tutoría disciplinar personalizada para argumentar de manera teórica los fundamentos epistémicos y metodológicos en apoyo a la investigación.
6. Dictaminar sobre la conclusión del trabajo de investigación y liberar el trabajo de tesis para que pueda ser presentado en el examen de obtención de grado.

### **Funciones del comité tutorial (asesores de tesis)**

Los asesores de tesis deberán tener un perfil afín al proyecto de investigación que realizará el alumno para fortalecer el desarrollo académico y formativo. Es deseable que se establezca un vínculo de colaboración que permita compartir infraestructura y otros recursos académicos disponibles en el laboratorio y/o unidad académica de adscripción de los asesores. Las acciones desempeñadas por los asesores se describen a continuación:

1. Asesorar a los alumnos desde el inicio de su trabajo de investigación hasta su culminación.
2. Participar en el seguimiento del programa académico y de investigación de los alumnos.
3. Participar al final de cada semestre en la evaluación del desarrollo académico de los alumnos.
4. Dictaminar sobre la conclusión del trabajo de investigación y liberar el trabajo de tesis para que pueda ser presentado.

La permanencia como director (tutor), codirector y asesores de tesis será evaluada y ratificada periódicamente, según sea necesario. El consejo académico podrá acreditar como codirector a profesores o investigadores de otras dependencias de la UJED, o de otras instituciones del país o del extranjero que cumplan los requisitos antes mencionados.

### **Funciones del comité de revisores**

El alumno contará con dos revisores que cada semestre analizará el avance del proyecto de investigación y su desempeño académico. Las acciones que desempeña el comité de revisores de tesis son:

1. Dictaminar el desempeño del alumno en las evaluaciones correspondientes.
2. Evaluar cada semestre el desempeño del alumno donde su calificación corresponde al 30% de la evaluación final en la materia de seminario de investigación (reporte de avances y presentación oral).
3. Fungir como revisor en el trabajo recepcional de tesis.

## **2.14 PERFIL DE EGRESO**

El egresado de la Maestría en Biociencias contará con una sólida preparación académica y técnica.

### **Conocimientos**

- El egresado nivel maestría cuenta con una sólida preparación académica y técnica que le permitirán obtener una visión integral de los problemas en las Biociencias que afecten a la población y su entorno.

### **Habilidades**

- Elaborar y desarrollar proyectos de investigación pertinentes y de alta calidad con la finalidad de contribuir en la solución de problemas en materia de Biociencias.
- Organizar, analizar, sintetizar y evaluar la información científica con un pensamiento crítico.
- Manejar los equipos y técnicas de laboratorio en particular los requeridos en su línea de investigación.
- Trabajar en equipo, comunica, redacta y divulga los resultados de sus investigaciones.
- Capacidad para participar responsablemente en la formación de recursos humanos de alto nivel en el área de las Biociencias.

### **Actitudes y valores**

- Superación personal y profesional
- Iniciativa, ética
- Apertura al cambio
- Honestidad
- Respeto
- Tolerancia por personas e ideas
- Solidaridad
- Seguridad en sí mismo
- Compromiso
- Responsabilidad
- Fomento al bienestar social y al medio ambiente

## 2.15 PROCESO DE SELECCIÓN

El proceso de selección consta de 3 etapas, las cuales son secuenciales y de no cubrir los requisitos de la inmediata anterior no podrá continuar con la siguiente. Los requisitos para la adquisición de ficha son contar con el perfil de ingreso publicado en la convocatoria en base a ser profesionistas egresados de las carreras de Químico Farmacéutico Biólogo, Medicina, Biología, Ingeniería Química, Ingeniería Bioquímica, Ingeniero Agrónomo, Licenciado en Ecología, Biotecnología, entre otras áreas afines.

**Primera etapa:** Cumplir con el perfil de ingreso y con un promedio mínimo de 8 en la licenciatura, presentar título y cédula de licenciatura.

**Segunda Etapa:** Presentar el EXANI II con un resultado igual o superior a la media nacional del año en curso y presentar un examen psicométrico con un dictamen de aprobado.

**Tercera etapa:** Consiste en entrevista con el Comité de Selección. el cual estará integrado por miembros del NAB del programa, así como miembros colaboradores, con un total de 6 miembros. El Comité de Selección evaluará las tres etapas y emitirá un dictamen. Adicionalmente a la entrevista, cada aspirante hará una presentación, donde dará a conocer sus expectativas e inquietudes, la línea de investigación que desee continuar en base a su formación académica con el apoyo de un artículo científico relacionado con el área o por medio de la exposición de la tesis con la que se titularon de licenciatura. será responsabilidad del Comité de Selección, así como la elaboración de una minuta en donde se establecerán los resultados del proceso de selección en un orden de prelación del más alto al más bajo, e indicar cuales alumnos que a su parecer son los más aptos para cursar el programa. Los alumnos aceptados al programa deberán cubrir cada una de las etapas antes mencionadas y haber obtenido calificaciones aprobatorias. El dictamen correspondiente con base al resultado del proceso de selección lo determinará el Comité de Selección y la admisión final al programa de maestría será determinada por el Consejo de Posgrado.

## **2.16 REQUISITOS DE ADMISIÓN**

Los requisitos de admisión al programa consisten en:

1. Haber cumplido con las etapas del proceso de selección.
2. Haber aprobado el EXANI-II con un puntaje igual o superior a la media nacional del año en curso.
3. Copia del certificado de estudios con un promedio mínimo de 8.0
4. Presentar copias certificadas del Título y cédula profesional de la licenciatura.
5. Acta de nacimiento en nuevo formato.
6. Copia fotostática del INE
7. Carta de compromiso de dedicación de tiempo completo.
8. Carta de exposición de motivos.
9. Constancia en el idioma inglés con 350 puntos TOEFL
10. Asistir a la presentación de las LGAC y el curso de inducción para generar el CVU en la plataforma de CONACYT
11. Recibir calendario de las actividades de Posgrado y los horarios correspondientes para alumnos de Nuevo ingreso.

## **2.17 REQUISITOS DE PERMANENCIA**

Para la permanencia en los estudios de la Maestría en Biociencias se debe de cumplir con los siguientes requisitos:

1. Calificación aprobatoria en cada unidad de aprendizaje de 8 (ocho).
2. Dedicar tiempo completo al plan de estudios.
3. Realizar las actividades académicas que establezca el Comité Tutorial.
4. No haber obtenido dos evaluaciones reprobatorias en una actividad académica o de investigación del plan de estudios
5. Presentar en seminario los avances de su proyecto de investigación.
6. Cuando un alumno interrumpa los estudios de posgrado, el NAB de la maestría determinará en qué términos se podrá reincorporar al Programa Maestría en Biociencias.

## **2.18 REQUISITOS DE EGRESO Y OBTENCIÓN DE GRADO**

Se otorgará el grado de Maestro en Biociencias a los alumnos que hayan cubierto los siguientes requisitos:

1. El alumno deberá haber cursado y aprobado el 100% de las actividades académicas del plan de trabajo establecido con su tutor principal y haber concluido satisfactoriamente su plan de trabajo avalado por el Comité Tutorial
2. Cubrir la totalidad de créditos indicados en el Mapa Curricular del plan de estudios del programa de maestría.
3. Acreditar las materias con calificación aprobatoria.
4. Haber concluido el trabajo experimental con aval del tutor.
5. Presentar el comprobante de TOEFL con 450 puntos al egreso
6. Presentar la tesis escrita con el aval de su Comité Tutorial
7. Presentar el examen de grado ante un jurado el cual deberá estar constituido por un presidente, un secretario y un vocal. El presidente estará conformado por algún integrante del comité tutorial de la tesis.

## **2.19 ÁREAS Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

### **Descripción de las líneas de investigación:**

En la Maestría en Biociencias se plantean dos líneas de investigación principales:

1.- Estrategias de análisis integral de los efectos en la salud ocasionados por factores genéticos y ambientales.

2.- Estudios de enfermedades infectocontagiosas y crónicas degenerativas y alternativas naturales para su tratamiento y control.

Las cuales inciden de diferentes perspectivas con el mapa curricular ya que este cuenta con una estructura basada en tres ejes: básico, el cual permite obtener conocimientos generales de los temas planteados en las líneas de investigación; metodológico – formativo, permite a los estudiantes desarrollar prácticas de laboratorio que impacten en la formación como investigadores; complementario, este eje permite que los alumnos seleccionen asignaturas que inciden en la estructura, metodología y conocimiento de su tesis de investigación.

La alineación del mapa curricular con las líneas de generación del conocimiento permitirá alcanzar el objetivo planteado de este programa el cual es formar Maestros en Biociencias con una sólida preparación en conocimientos, habilidades y actitudes que les permitan el ejercicio de actividades de investigación y académicas orientadas a entender la realidad, resolver problemas de su entorno y a generar conocimientos en su área disciplinaria.

### Productividad de las LGAC's.

En las **Tablas 10, 11 y 12** se presenta la productividad de los integrantes de cada uno de los cuerpos académicos.

**Tabla 10.** Productividad del CA-UJED- 137 Patologías de Origen Ambiental.

Integrante	Artículos revistas indizadas			Capítulos de libro			Libro			
	Año	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021
Dra. Rebeca Pérez Morales		3	6	2	0	0	0	0	0	0
Dra. Esperanza Yasmin Calleros Rincón		0	1	3	0	1	1	0	0	1
Dr. Edgar Héctor Olivas Calderón		1	4	1	0	0	0	0	0	0

**Tabla 11.** Productividad del CA-UJED-125 Bacteriología Médica Diagnóstica y Salud Pública.

Integrante	Artículo revistas indizadas			Capítulo de libro			Libro			
	Año	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021
Dra. Aurora Martínez Romero		4	2	4	-	-	-	1	4	3
Dr. José de Jesús Alba Romero		-	2	4	-	-	-	-	-	1
Dra. Sandra Isabel Hernández González		4	2	3	-	-	-	1	2	-

**Tabla 12.** Productividad del CA-UJED 131 Farmacia y Productos Naturales.

<b>Integrantes</b>	<b>Artículo revistas indizadas</b>			<b>Capítulo de libro</b>			<b>Libro</b>		
	<b>Año</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
Dra. Concepción García Lujan	1	0	0	0	0	0	1	0	1
Dr. Miguel Ángel Téllez López	1	0	0	0	0	0	1	0	2
Dr. Joaquín Avalos Soto	0	0	0	0	0	0	1	0	1

## 2.20 NÚCLEO ACADÉMICO BÁSICO DEL PROGRAMA

El NAB está integrado por los profesores – investigadores participantes en el programa que cumplen con los requisitos para fungir como directores de tesis y tienen vigente esta labor. tienen como principales funciones:

1. La integración de los comités tutoriales.
2. Impartición de cursos.
3. Participación en los seminarios de investigación y en los exámenes de grado. En la **Tabla 13** se describen las características de los integrantes del NAB.

**Tabla 13.** Características de los integrantes del Núcleo Académico Básico.

Nombre del PTC	Grado académico	Lugar de obtención	Perfil PRODEP	SNI	Área de especialidad
Dra. Rebeca Pérez Morales	Doctorado	UNAM	Si	Nivel 1 (Vencimiento: 31 de diciembre 2024)	Ciencias biomédicas
Dr. Edgar Héctor Olivas Calderón	Doctorado	UJED	Si	Nivel 1 (Vencimiento: 31 de diciembre del 2024)	Ciencias biomédicas
Dra. Esperanza Yasmin Calleros Rincón	Doctorado	CIMAV Chihuahua	Si	Nivel 1 (vencimiento o 31 de diciembre 2024)	Ciencia y tecnología ambiental

Dra. Aurora Martínez Romero	Doctorado	UAAAN	Si	NO	Ciencias agropecuarias
Dr. José de Jesús Alba Romero	Doctorado	UJED	Si	NO	Ciencias biomédicas
Dra. Sandra Isabel Hernández González	Doctorado	UAC	SI	NO	Ciencias biomédicas
Dra. Concepción García Luján	Doctorado	UAAAN	SI	NO	Ciencias agropecuarias (Microbiología)
Dr. Miguel Ángel Téllez López	Doctorado	UANL	SI	NO	Química de productos naturales

### **Porcentaje de profesores del NAB que pertenecen al SNI.**

El NAB del programa está constituido por 8 profesores de los cuales actualmente se encuentran 3 en el SNI, lo que cubre un 37%.

### **Participación en redes académicas y/o con los sectores público y privado que vinculan la Facultad de Ciencias Químicas con otros sectores de la sociedad.**

#### **Cuerpo Académico Patologías de origen ambiental (UJED-CA-137).**

Existen contaminantes en la región, así como a nivel mundial, que producen efectos deletéreos en la salud del ser humano, éste CA, se encuentra en el proceso de Consolidación, por tres años, y desde su formación ha trabajado con diversos contaminantes, que pueden llegar a producir desde efectos agudos, subcrónicos y crónicos, El objetivo de éste cuerpo es incidir en la educación y prevención en las poblaciones expuestas a la contaminación, con el propósito de disminuir la contaminación y los efectos que puedan tener en su salud.

Los estudios realizados en poblaciones abarcan los aspectos epidemiológicos, toxicológicos y moleculares.

Actualmente los integrantes del UJED-CA-137 Patologías de origen ambiental. trabajan en vinculación-colaboración con la Universidad Nacional Autónoma de

México, la Unidad Médica de Alta Especialidad N° 71 del IMSS, Sanatorio San José, Asesores Especializados, Sanatorio Español, Secretaría de Salud del Estado de Durango y Salud Municipal de Gómez Palacio, Durango, Jurisdicción Sanitaria No. 2 de la Secretaría de Salud.

Por otro lado, pertenecen a la red de Género Salud y Ambiente, en donde se ha colaborado en la participación de capítulos en dos libros.

De igual manera, EL CA-UJED-137 colabora con otros cuerpos académicos de la misma institución (Bacteriología Médica Diagnóstica y Salud Pública), y de otras instituciones, como el CA (Ciencias Morfológicas) de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Coahuila, unidad Torreón.

### **Cuerpo Académico de Bacteriología Médica Diagnóstica y Salud Pública (UJED-CA-125).**

En el mes de diciembre del año 2021 se otorga el dictamen al Cuerpo Académico (CA) el grado **En Formación** con una vigencia de tres años grado de desarrollo otorgado por la Subsecretaría de Educación Superior de la Secretaría de Educación Pública. Dirección General de Educación Superior Universitaria e Intercultural a través del Programa para el Desarrollo Profesional Docente, para el tipo Superior (PRODEP).

El CA vincula la investigación en las áreas clínica y biomédica básica con el Sistema de Salud y con los distintos sectores de la sociedad que participan en la promoción de la salud. Para ello, desarrolla estrategias de acción en tres líneas principales:

- 1) Fomento de la interacción universitaria con instituciones del Sistema Nacional de Salud.
- 2) Fortalecer la capacidad universitaria con el propósito de solucionar problemas nacionales de salud.
- 3) Vincular la investigación universitaria en salud con instituciones académicas y sociales. Asimismo, actualmente ha generado gestión directa mediante acuerdos de colaboración con Asesores Especializados de La Laguna; Comité de Campaña de Erradicación de la Tuberculosis bovina y Brucelosis de la Región Lagunera de

Coahuila y Durango AC, Centro de Investigación y Diagnóstico en Salud Animal (SAGARPA); Laboratorios de Investigación MICSA SA DE CV; Laboratorio San José Sanatorio; Laboratorio de Investigación Clínica y Ambiental, Departamento de Microbiología, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional; Instituciones del Sector Salud con los que se tiene convenio Institucional como el ISSSTE, IMSS, Centro de Salud, además de cultivar vínculo con diversos cuerpos académicos y grupos de investigación de Laboratorios y Universidades locales y nacionales.

Su función es apoyar los distintos proyectos que se desarrollan por los integrantes del CA, entre ellas la movilidad estudiantil y académica, intercambio de equipo, capacitación en el manejo de técnicas, así como la planeación, desarrollo, análisis y sobre todo la publicación de resultados en revistas indizadas, arbitradas, difusión y divulgación, en eventos regionales, estatales, nacionales e internacionales como simposios, congresos, foros, jornadas y encuentros de investigadores.

Convencidos de que la culminación de un proyecto de investigación debe ser comunicar el resultado científico de las investigaciones realizadas por personas o grupos que se dedican a crear ciencia, productos que manifiesten el trabajo colegiado que evidencien el trabajo, desarrollo, crecimiento y la sólida trayectoria del CA en la generación y aplicación del conocimiento.

### **Cuerpo Académico Farmacia y Productos Naturales (UJED CA-131)**

El Cuerpo Académico de Farmacia y Productos Naturales, se encuentra **En formación** por 3 años, trabaja en colaboración con instituciones como Universidad Autónoma de Coahuila (UAC), Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ), instituciones de salud como el ISSSTE, laboratorios del sector privado como Asesores Especializados de La Laguna, centros de investigación como CENID - RASPA - INIFAP Centro Nacional de Investigación Disciplinaria – Relación Agua Suelo Planta Atmósfera – Instituto Nacional Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias.

En la **Tabla 14**, se describen las características del Núcleo Académico Complementario.

**Tabla 14.** Núcleo Académico Complementario del programa.

Nombre del PTC	Grado académico	En donde lo obtuvo	Perfil PRODEP	SNI	Área en la que participa
Dr. Joaquín Avalos Soto	Doctorado	UANL	SI	NO	Química de productos naturales
Dr. Jesús Vásquez Arroyo	Doctorado	UANL	SI	NO	Microbiología
Dr. Juan Manuel Favela Hernández	Doctorado	UANL	NO	SI	Farmacia

### Grupo Disciplinar

El programa de Maestría contará con colaboradores externos que participen como codirectores o asesores en los comités tutoriales. Con el objetivo de complementar los perfiles adecuados conforme a los proyectos de investigación propuestos se establecerán los convenios necesarios para la formalización de la participación de los expertos que complementen las habilidades del NAB del programa.

## 2.21 INFRAESTRUCTURA

La infraestructura con que cuenta la Facultad de Ciencias Químicas se describe en la **Tabla 15**.

**Tabla 15.** Infraestructura disponible para el desarrollo de la Maestría en Biociencias.

Laboratorio	Equipamiento
Dos laboratorios multidisciplinarios (área de microbiología, bioquímica, química, farmacia, control de calidad, análisis bromatológicos). Estos dos laboratorios se comparten con los PE de licenciatura	Cromatógrafo de Gases marca Agilent modelo 7890 con detector de masas, Cromatógrafo de Gases marca Agilent modelo 6820 con detector UV, IR y diodos, 2 Centrifugas Refrigeradas marcas Ependorff y Orto Alresa respectivamente, Microkhjeldal, Aparato de Goldfish para grasa, Estufas de incubación, Estufa de vacío, Disolutor, 2 Destiladores de agua, 2 Mufas, Refrigeradores, Campana de flujo laminar, Microscopios, fragilizador, crióscopo, refractómetro, Baños Marías, Microcentrifuga

	SOLBAT, Microscopios, Vaso disolutor, bomba calorimétrica, Horno Mufla, Espectrofotómetro Génesis 2, Medidor de pH, Microscopio triocular con cámara videográfica, Espectrofotómetros HACH 320, Espectrofotómetro de absorción atómica BuckScientific, Colorímetro Minolta 300, Viscosímetro Brookfield, 3 autoclaves verticales.
Laboratorio de Microbiología y Biología Celular	Autoclave, Microscopio óptico, Balanza analítica, Incubadora, Equipo Elisa, Refrigerador, Transiluminador UVP White/20 UV, Termociclador MJ Research Inc., Cámara de electroforesis, Rotavapor.
Laboratorio de Biología Molecular y Bioquímica	PCR punto final BioRad, PCR tiempo real Applied Biosystems, Homogeneizador de tejidos Lab Genius JX8679N, Espectrofotómetro NanoDrop, Sistema de Fotodocumentador MINIBIS PRO luz UV/White con software para analizar expresión de genes y proteínas, Desionizador de agua Barnstead, Balanza Analítica, Agitador rotatorio, Oxímetro, potenciómetro Mettler-Toledo, Centrifuga refrigerada, Centrifuga clínica, Equipo para determinación de Elisa AwarenessTechnology, Lector de Elisa Poweam Medical System, Lavador Elisa Poweam Medical System, Incubadora CO2, Microscopio óptico, Cámara de electroforesis horizontal y vertical, Refrigerador LG GM-B239JTAL de 23 pies, Detector de ácidos nucleicos Applied Biosystems, Campana de Flujo Laminar Nivel II, baño seco termoblock, vortex, 2 fuentes de poder para electroforesis, 2 placas para agitación con control de temperatura.
Laboratorio de Farmacia y Productos Naturales	PCR punto final, incubadora, lector multiplaca, autoclave, refrigerador de dos puertas, campana de CO2, espectrofotómetro UV/Luz visible, microscopio óptico, microscopio invertido
Centro de Cómputo	Equipada con 45 Computadoras de escritorio conectadas a impresora, scanner, y digitalizador. SOFTWARE, Simulador de procesos COMSOL multiphysics modeling workshops
Aula IPAD	Equipada con 24 computadoras de escritorio, 24 tablets, cañón y pizarrón electrónico como salón de clases
Aulas de posgrado	Dos aulas para el posgrado cuentan con pizarrón electrónico, computadora y proyector.
Cubículos para Profesores de Tiempo Completo	Los profesores del núcleo básico cuentan con cubículo equipado con computadora,

---

Infraestructura reciente	software, impresora y otros insumos para el desarrollo teórico de los proyectos y asesoría a los estudiantes. Aula de maestros, sala de asesorías y tutorías, terraza de estudios, complejo deportivo (UDEFI).
--------------------------	---

---

## **2.22 RECURSOS FINANCIEROS**

Se buscará el financiamiento de los proyectos de investigación con recursos externos como pueden ser: Fondos Mixtos, Fondos Sectoriales, Fondos de Investigación Básica del CONACYT, así como proyectos financiados por el PRODEP a través de las convocatorias emitidas para la formación, consolidación y construcción de redes de los CA's. Además, se pueden establecer colaboraciones con otras instituciones que cuentan con proyectos financiados, las cuales pueden destinar reactivos, consumibles y otros recursos a la Institución, para llevar a cabo parte del desarrollo de los proyectos de investigación.

El pago de los docentes está incluido en el sueldo que reciben como profesores de tiempo completo, la inscripción de los alumnos se recibe en dirección de la FCQ, el 20% se destina para gastos administrativos y mantenimiento del Posgrado y el 80% se queda en la administración de la propia Facultad y el director de tesis decide si ese recurso es utilizado para viáticos, pago de reactivos, consumibles o ayuda para pago de congresos.

### 3. REFERENCIAS

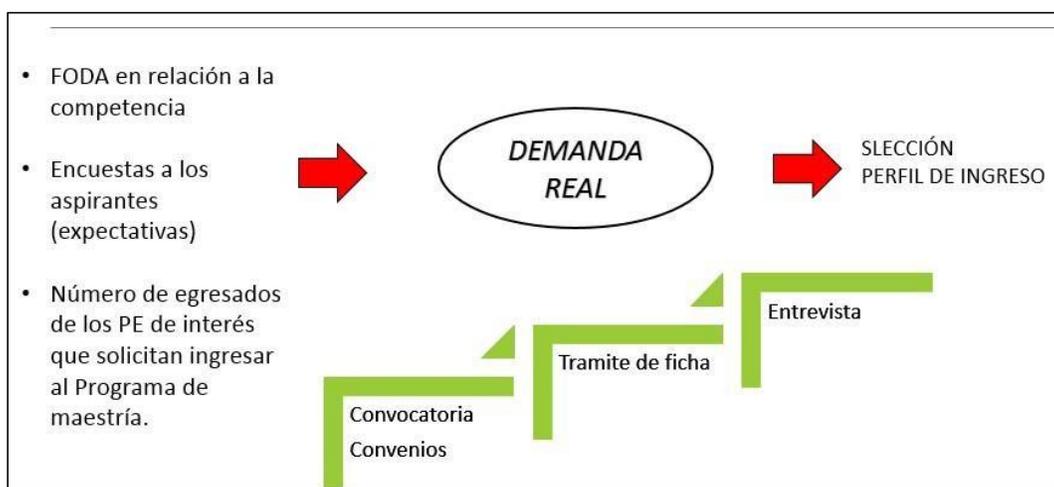
- ANUIES. (2000). Innovación en Educación Superior. Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. <http://www.anui.es.mx/programas-y-proyectos/proyectos-academicos/innovacion-en-educacion-superior>
- Barros da Silva, W., & Delizoicov, D. (2008). Reflexiones epistemológicas en las Ciencias de la salud. *Rev Hum Med*, 8, pp.1-25.
- Caballero, U.C.V., Alonso, P.L.M. (2010). Enfermedades crónicas no transmisibles. Es tiempo de pensar en ellas. *Salud Uninorte*, 26(2), VII-IX.
- Castañeda, M. (2008). Metodología de la investigación feminista. México: Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades de la Universidad Nacional Autónoma de México.
- Consejo Nacional de Población (2015). Recuperado en 07 Febrero 2022, de <https://www.gob.mx/conapo/documentos/proyecciones-de-la-poblacion-de-los-municipios-de-mexico-2015-2030>.
- De Micheli-Serra, A. (2004). Algunos enfoques epistemológicos en medicina. *Gaceta Médica Méx*, 140, pp. 557-561.
- Del Río, O.F. (2009). Estrategias de enseñanza-aprendizaje para su aplicación en educación superior, un enfoque constructivo grupal. 1ª. Edición. Editorial UJED.
- González- Duéñez, V.P., Castillo-Elizondo, J.A., Ramírez-Escamilla, N.E., & González-Duéñez, P.Y. (2018). Estudio de pertinencia de un posgrado. *Espiraes, revista multidisciplinaria de investigación*, 2, pp.19-28. DOI: 10.31876/rev2i23.389
- González - Dueñez V.P, Castillo Elizondo A, Ramírez Escamilla NE, González- Duéñez P. Estudio de pertinencia de un posgrado. *Espiraes revista multidisciplinaria de investigación* 2018;2(23). DOI: 10.31876/re. v2i23.389
- Knaul, F., Arreola-Ornelas, H., Porteny, T. et al. (2021). Not far enough: Public Health policies to combat COVID-19 in Mexico's states. *PLoS ONE*, 16(6), e0251722.
- Meler, K., Glatz, T., Guijt, M.C., et al. (2020). Public perspectives on protective measures during the COVID-19 pandemic in the Netherlands, Germany and Italy: A survey study. *PLoS ONE*, 15(8), e0236917.

- ONU. (2015). Objetivos de desarrollo sostenible. La Asamblea General adopta la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. octubre 10, 2021, de la *Organización de las Naciones Unidas*. Sitio web: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>
- Organización Mundial de la Salud (2005). Guías de la OMS para el uso de vacunas y antivíricos en las pandemias de influenza. Recuperado en 12 Mayo 2016, de <https://www.who.int/es>.
- Patton, M. Q. (2017). Pedagogical principles of evaluation: Interpreting Freire. In M. Q. Patton (Ed.), *Pedagogy of Evaluation. New Directions for Evaluation*, 155, 49-77.
- San Miguel-Simbron, J.L. (2008). Principios epistemológicos en investigación aplicada en salud: A propósito de la investigación de la anemia ferropénica en niños residentes de gran altitud. *Revista Cuadernos*, 53, pp. 23-3
- Santos-Padrón, H. (2011). La filosofía de la ciencia y su aplicación en el área de la salud. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 10, pp. 521-531.
- UJED. (2018). Plan de Desarrollo Institucional 2018-2024. octubre 10, 2021, de Universidad Juárez del Estado de Durango. Sitio web: [https://www.ujed.mx/doc/PDI\\_UJED\\_2018-2024.pdf](https://www.ujed.mx/doc/PDI_UJED_2018-2024.pdf)
- Universidad Juárez del Estado de Durango. Modelo Educativo UJED (2020). Subsecretaría General Académica.

## ANEXOS

### DEMANDA REAL

Como se observa en la **Figura 1**, el proceso para el análisis de la demanda real del programa educativo de posgrado, la primera etapa consistirá en realizar un análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas con relación a los programas de posgrado que representan la principal competencia. Se desarrollarán instrumentos de consulta de información para los aspirantes. Se analizará el número de egresados de los programas educativos de interés que solicitan de manera formal (tramitan ficha) el ingreso al programa de maestría.



**Figura 1.** Proceso para el análisis de la Demanda Real.

### INSTRUMENTO DE ASPIRANTES.

Consiste en el instrumento dirigido a los aspirantes al programa de maestría quienes son los egresados de los programas de licenciatura de las áreas de ciencias de la salud, ciencias químicas y ciencias biológicas y ambientales.

A continuación, se presentan las dos versiones de las encuestas aplicadas.

**VERSIÓN 1.**

**UNIVERSIDAD JUÁREZ DEL ESTADO DE DURANGO  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS G.P.**

**DEPARTAMENTO DE POSGRADO  
ENCUESTA DE ASPIRANTES.**

**INTRODUCCIÓN.**

Con la finalidad de considerar su opinión como egresado del área de interés del programa de maestría de la Facultad de Ciencias Químicas campus Gómez Palacio (ciencias de la salud, ciencias químicas y ciencias biológicas ambientales), solicitamos su colaboración llenando el presente cuestionario con la información solicitada.

**INSTRUCCIONES.**

A continuación, se presenta un conjunto de preguntas relacionadas con el desempeño de Usted como egresado, por lo que le solicitamos responderlas o marcar con una X la respuesta que considere conveniente. Se asegura completa confidencialidad de la información proporcionada.

**A. DATOS GENERALES.**

Nombre	Edad	Sexo		Estado civil
		M	F	
Domicilio			Teléfono	
Correo electrónico			Institución o empresa donde labora	
Domicilio de la institución donde labora			Tel. de la institución donde labora	

Cargo que desempeña:	
Licenciatura de egreso:	
Fecha de egreso de Licenciatura:	
Universidad de egreso:	
Fecha obtención del título:	

**I. Motivaciones para estudiar un posgrado**

1. ¿Por qué quieres estudiar esta Maestría?

	Superación personal
	Especialización
	Desempleo
	Promoción laboral
	Mejorar ingresos

2. ¿Qué conoces de la misma? (abierta)

3. ¿A qué otros programas de posgrado estás postulando? ¿Dónde? (abierta)

4. ¿Qué crees que te hace un candidato ideal para integrarse a esta Maestría?

	Gusto por la investigación
	Gusto por el trabajo de laboratorio
	Deseo de especialización
	Gusto por la innovación
	Habilidades para el desarrollo de proyectos
	Habilidades para el desarrollo de tecnología

5. ¿Sabes que este programa ofrece una beca? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

6. ¿En qué medida determinaría esto su interés por esta Maestría?

	En gran medida
	En mediana medida
	En baja medida

7. Desde tu punto de vista, ¿Cuál es el mayor problema en el área que enfrenta nuestro entorno? (Abierta)
8. ¿Cómo crees que estudiar una Maestría pudiese ayudar a afrontar estos problemas? (abierta)

## II. **Antecedentes académicos**

1. ¿Has participado en proyectos de investigación? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
2. ¿De qué tipo?

	Académicos
	CONACYT
	Concursos de creatividad
	Concursos de Emprendedores
	Veranos científicos

3. ¿Qué productos resultaron del mismo?

	Artículo científico
	Libro
	Patente
	Tesis

4. ¿Qué competencias o habilidades traes contigo que puedan integrarse a este programa, es decir, cómo puedes contribuir a la Maestría? (abierta)
5. ¿Qué idiomas a parte del español hablas?

	Inglés
--	--------

	Francés
	Alemán
	Otro especifica

### III. Antecedentes laborales

1. Actualmente, ¿trabajas? Sí\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_
2. ¿Qué habilidades que hayas adquirido en tu trabajo te pueden ayudar en este contexto educativo? (abierta)
3. En caso, de ingresar a un posgrado de calidad, ¿Estarías dispuesto a renunciar al trabajo, con la finalidad de ser estudiante de tiempo completo y ser apoyado por el CONACYT?  
Sí\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_
4. ¿En qué medida el no contar con estudios de posgrado te ha impedido la promoción en tu cargo laboral?

	En gran medida
	En mediana medida
	En baja medida

### IV. Competencias personales académicas

1. ¿Cuáles son tus dos puntos fuertes, desde el punto de vista académico?  
(abierta)
2. ¿Cuáles son tus dos puntos débiles, académicamente hablando? (abierta)
3. ¿Podrías describir alguna situación en la que hayas trabajado en equipo?  
(abierta)
4. ¿Qué tal trabajas bajo presión?

	Muy bien
	Bien
	Regular

	Mal
--	-----

5. ¿Qué problemas prevés en el futuro -en los próximos dos a tres años (según la duración del programa de posgrado)- que puedan interferir para que completes la Maestría? (abierta)
6. En tu opinión, ¿Cómo defines una tesis y cuál es su importancia? (abierta)
7. ¿Te consideras capaz de completar una tesis de posgrado? Sí \_\_\_\_\_  
No \_\_\_\_\_
8. ¿Qué barreras crees que puedas encontrar en ese proceso? (abierta)

**V. Aspiraciones laborales y de vida**

1. ¿Cuál es tu proyecto de vida? (abierta)
2. ¿Cuál ha sido tu principal logro hasta ahora y por qué? (abierta)
3. ¿Cómo has resuelto problemas fuertes en tu vida? (abierta)
4. ¿Cuáles son tus fortalezas y tus debilidades, en lo general? (abierta)
5. ¿Cómo te describirías a ti mismo? (abierta)
6. Si surgiera la oportunidad de hacer una estancia en el extranjero por un tiempo considerable, meses quizás, ¿la harías? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
7. ¿Qué limitaciones te pudiesen surgir? (abiertas)

## VERSIÓN 2.

### UNIVERSIDAD JUÁREZ DEL ESTADO DE DURANGO FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS G.P.

#### DEPARTAMENTO DE POSGRADO ENCUESTA DE ASPIRANTES

#### INTRODUCCIÓN

Con la finalidad de considerar su opinión como egresado del área de interés del programa de maestría de la Facultad de Ciencias Químicas campus Gómez Palacio (ciencias de la salud, ciencias químicas y ciencias biológicas ambientales), solicitamos su colaboración llenando el presente cuestionario con la información solicitada.

#### INSTRUCCIONES

A continuación, se presenta un conjunto de preguntas relacionadas con el desempeño de Usted como egresado, por lo que le solicitamos responderlas o marcar con una X la respuesta que considere conveniente. Se asegura completa confidencialidad de la información proporcionada.

#### A. DATOS GENERALES

Nombre	Edad	Sexo		Estado civil
		M	F	
Domicilio				Teléfono
Correo electrónico				Institución o empresa donde labora
Domicilio de la institución donde labora				Tel. de la institución donde

	labora
Cargo que desempeña:	
Licenciatura de egreso:	
Fecha de egreso de Licenciatura:	
Universidad de egreso:	
Fecha obtención del título:	

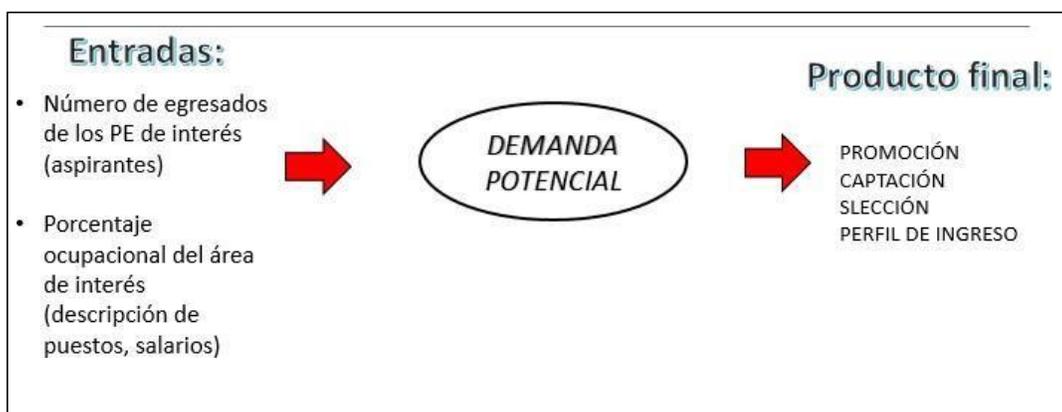
1. Experiencia profesional académica o laboral durante el tiempo transcurrido desde la obtención del último grado (Experiencias en la Licenciatura en el desarrollo de proyectos de investigación). (abierta)
2. ¿Ha participado en cursos, congresos, seminarios, talleres? Sí No  
\_\_\_\_\_
3. ¿Ha participado como autor o co-autor de artículos científicos? Sí No  
\_\_\_\_\_
4. ¿Qué le motiva a estudiar un posgrado? (abierta)
5. ¿Por qué eligió este Programa de Posgrado Conjunto y qué tanto conoce de este programa que desea cursar? (abierta)
6. ¿Cuáles considera que serán sus principales retos si ingresa a este programa de posgrado y como los afrontaría? (abierta)
7. ¿Cuáles son sus metas a corto y largo plazo y cómo cree que este posgrado contribuye a alcanzarlas? (abierta)
8. ¿Conoce lo que implica ser un estudiante de tiempo completo? ¿Cuáles considera usted serían sus principales fortalezas y debilidades? (abierta)
9. ¿Cuál es su área de interés para desarrollar un trabajo de tesis? (abierta)
10. ¿Ha establecido contacto ya con algún investigador que le gustaría fuera su asesor de tesis? Sí\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_
11. ¿Si por algún motivo, no obtuviera la beca CONACYT, continuaría interesado en estudiar el posgrado? Sí\_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
12. Si no llega a cubrir todos los requisitos para ser aceptado en el programa, ¿cuáles son sus planes? (abierta)

13. ¿Cuáles considera que sean los principales valores y habilidades que un estudiante de posgrado deba poseer? (abierta)
14. ¿Qué áreas desea fortalecer o adquirir al ingresar a este posgrado? (abierta)

## DEMANDA POTENCIAL

Como se observa en la **Figura 1**, para realizar el presente análisis de Demanda Potencial para el programa educativo de posgrado, se recabó el número de egresados de los programas educativos de interés ya que son principalmente potenciales aspirantes (ver **Tabla 1**). Las áreas de interés son Ciencias de la Salud, Ciencias Químicas y Ciencias Biológicas y Ambientales. También se investigó la descripción ocupacional de los egresados de los programas de las áreas anteriormente mencionadas (ver **Tabla 2**).

**Figura 1.** Proceso de análisis de la Demanda Potencial.



La matrícula y egresados de nivel licenciatura que se registró en el periodo 2018-2020 en las áreas de las Ciencias de la Salud, Ciencias Químicas y Ciencias Biológicas y Ambientales es la siguiente de acuerdo con los Estados que colindan con Durango (**Tabla 1**).

**Tabla 1.** Matrícula registrada por periodo 2018-2020 en ciencias de la salud, ciencias químicas y biológicas ambientales (ANUIES, 2020).

<i>Estado</i>	<i>Ciencias de la salud</i>		<i>Ciencias químicas</i>		<i>Ciencias biológicas y ambientales</i>	
	<i>2018-2019</i>	<i>2019-2020</i>	<i>2018-2019</i>	<i>2019-2020</i>	<i>2018-2019</i>	<i>2019-2020</i>
Chihuahua	12924	13657	591	535	1483	1616
Coahuila	8235	8639	737	688	846	745
Nuevo León	23257	24283	346	371	3648	3941

San Luis Potosí	7814	7997	339	363	1141	1175
Sinaloa	24511	25443	112	109	2654	2902
Querétaro	7574	8104	572	477	1224	1170
Durango	6204	6282	145	158	932	882
Total	90519	94405	2842	2701	11928	12431

**Tabla 2.** Estadísticas de carreras profesionales del área de Ciencias Biológicas actualizadas al 2020.

<b>Carrera</b>	<b>Profesionistas Ocupados</b>	<b>Hombres (%)</b>	<b>Mujeres (%)</b>	<b>Ingreso mensual promedio (%)</b>
Biología y bioquímica	121787	40.4	59.1	\$12509
Diagnóstico médico y tecnología del tratamiento	8810	53	47	\$14539
Enfermería y cuidados	298639	20.4	79.6	\$10054
Estomatología y odontología	124430	36.5	63.5	\$12701
Medicina	306864	59	41	\$17360
Psicología	301527	28.3	71.7	\$9592
Química	21789	40.9	59.1	\$14010
Terapia y rehabilitación	90861	27.1	72.9	\$9105
Veterinaria	82059	81.3	18.7	\$9032

Cifras actualizadas al tercer trimestre de 2020 de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, STPS-INEGI

## Materias optativas

<b>Nombre de la asignatura</b>	Bacteriología Clínica			<b>Créditos:</b>
<b>Fecha de aprobación</b>		<b>Fecha de actualización</b>		<b>Elaboró: NAB</b>
	Taller ( x )	Curso (x)	Laboratorio (x)	Seminario (x)
<b>Perfil del docente que impartirá la clase</b>	Miembro del Núcleo Académico Básico Grado de Doctor en Ciencias, con experiencia en Microbiología			
<b>Competencias</b>	El Estudiante adquiere conocimiento que le permite trabajar desde el punto de vista epidemiológico, de bioseguridad y técnicas de identificación de bacterias de importancia clínica.			
<b>Contenidos y actividades para el aprendizaje</b>	<p><b>UNIDAD I. Introducción</b> Clasificación de las bacterias de importancia clínica, características microscópicas, bioquímica y mecanismos de patogenicidad y factores de virulencia.</p> <p><b>UNIDAD II. Estudio de las bacterias del tracto intestinal</b> Bacterias de importancia clínica y sanitaria Sistemas de identificación Resistencia bacteriana</p> <p><b>UNIDAD III. Estudio de las bacterias del tracto respiratorio</b> Microorganismos formadores de biopelícula Mecanismos de señalización extracelular y Quórum Sensing Resistencia bacteriana y factores de virulencias</p> <p><b>UNIDAD IV. Estudio de las bacterias del tracto genitourinario</b> Epidemiología de las infecciones del tracto genitourinario Principales agentes causales de uretritis</p> <p><b>UNIDAD V. Bacterias de crecimiento difícil (fastidiosas)</b> <i>Brucella</i>, <i>Neisseria</i>, <i>Legionella</i>, <i>Mycobacterium</i> Diagnóstico y tratamiento</p>			
<b>Productos</b>	Presentaciones en grupo, seminarios con sus compañeros de clase			
<b>Evaluación</b>	Exposición de artículos relacionados con los temas tratados en clases y trabajos constituyendo el 30% de la calificación total. El 20 % es la asistencia. El 20 % restante lo constituye examen escrito El 30% Practicas de laboratorio			
<b>Bibliografía</b>	Balbas Paulina (2019) De la biología molecular a la biotecnología, Editorial Trillas, 1ª Ed. Jawetz Melnick & Adelbergs (2017). Medical Microbiology LANGE, 27 Ed. Koneman. (2017). Diagnóstico Microbiológico. Texto Y Atlas 7Ed. Nhora Villegas de Moreno, M.D (2015). Medicina del Laboratorio Revisión y actualización. The <i>American Society for Microbiology</i> .			
<b>Rasgo del perfil de egreso al que contribuye</b>	El alumno desarrolla habilidades y destrezas analíticas en ámbito de la bacteriología clínica, conociendo aspectos epidemiológicos, mecanismos de patogenicidad, mecanismos de resistencias e identificación bacteriana y aplica este conocimiento en el ámbito laboral, además comprende de manera general el metabolismo microbiano, utilidad diagnóstica.			

<b>Objetivo particular que contribuye</b>	<b>al</b>	Se proporciona conocimiento sobre las bases de la microbiología convencional, y los avances tecnológicos, así como, los nuevos criterios de aislamiento, cultivo e identificación de los microorganismos. El alumno desarrolla habilidades, destrezas y aptitudes y actitudes proactivas basadas en los fundamentos microbiológicos con énfasis en la bacteriología clínica y la bioseguridad.
---	-----------	--

<b>Nombre de la asignatura</b>	Inmunología avanzada			<b>Créditos: 6</b>
<b>Fecha de aprobación</b>		<b>Fecha de actualización</b>		<b>Elaboró: NAB</b>
<b>Modalidad</b>	Taller ( )	Curso (X)	Laboratorio ( )	Seminario ( )
<b>Perfil del docente que impartirá la clase</b>	Miembro del Núcleo Académico Básico Grado de Doctor en Ciencias, con experiencia en inmunología			
<b>Competencias</b>	Desarrolla habilidades para tener un panorama actualizado de los mecanismos moleculares que ocurren en la respuesta inmune innata y adaptativa, de los conceptos básicos fundamentales a los aspectos clínicos relevantes.			
<b>Contenidos y actividades para el aprendizaje</b>	<p><b>UNIDAD I. Sistema Inmune</b>  Respuesta Inmune Innata  Respuesta Inmune Adaptativa  Respuesta Inmune Celular  Respuesta Inmune Humoral  Barreras de Defensa. Funciones de las mucosas: NALT, GALT, BALT y UALT  Comunicación: Interleucinas, Quimiocinas, Bradicinas</p> <p><b>UNIDAD II. Inmunidad Innata</b>  Células que forman la Inmunidad Innata: PMN, MØ, DC, NK, Mas, Bas, Eos, LT gama/delta: LTi, NKT, iNKT; LB  Complemento  Fagocitosis  Trampas celulares  Anticuerpos naturales, clases y funciones de Ig's  Citocinas  Mecanismos Celulares: DAMP, PAMP  Mecanismos Humorales: Complemento, citosinas, AMP</p> <p><b>UNIDAD III. Inmunidad Adaptativa</b>  Células de la Inmunidad Adaptativa: DC, MØ, LT, LB, Fdc  Estructura del TCR y BCR  Relaciones Inmunidad innata y adaptativa  Memoria inmunológica  IL, TNF-<math>\alpha</math>, proteínas del Complemento, IFN-<math>\alpha</math>, GM-CSF, G-CSF, M-CSF  Fases de la Respuesta Inmune Adaptativa</p> <p><b>UNIDAD IV. Respuesta Inmune frente a Infección Respiratoria Viral</b>  Inmunoestimulantes-Vacunas  Infecciones respiratorias agudas  Respuesta Inmune antiviral  IFN, LT citotóxicos  Células B y anticuerpos  Inflamasomas  Medidas preventivas frente a virus  Influenza. Magnitud de la respuesta/infección  Respuesta inmune a la Alergia. Infección viral en el epitelio respiratorio</p> <p><b>UNIDAD V. Inmunidad innata frente a Bacterias Extracelulares</b>  Activación del Complemento  Fagocitosis  Respuesta inflamatoria  Inmunidad adaptativa frente a bacterias extracelulares  Factores de virulencia</p>			

	<p><b>UNIDAD VI. Inmunoestimulantes en infecciones de Vías Respiratorias</b> OM-85 BV IgA en placas de Peyer y ganglios, nódulos linfáticos mesentéricos</p> <p><b>UNIDAD VII. Inmunoestimulantes en infecciones de Vías Urinarias</b> Eubiosis y Disbiosis Resistencia bacteriana IVU recurrentes Inmunoestimulante OM-89. Actividad Biológica, indicaciones, posología y administración Guías clínicas en Infecciones Urológicas</p>
<b>Productos</b>	Exposiciones de temas (PowerPoint, infografías). Investigación bibliográfica y experimental. Discusión-mesa redonda-criticas. Presentación de ejemplos.
<b>Evaluación</b>	Se realizará evaluación permanente, formativa y sumativa de actividades en clase y extraclase.
<b>Bibliografía</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hui, P., &amp; Zhigang, T. (2017). Natural Killer Cell Memory: Progress and Implications. <i>Frontiers in Immunology</i>, 8, pp.1-10. <a href="https://doi.org/10.3389/fimmu.2017.01143">https://doi.org/10.3389/fimmu.2017.01143</a></li> <li>- Gornati, L., Zanoni, I., &amp; Granucci, F. (2018). Dendritic Cells in the Cross Hair for the Generation of Tailored Vaccines. <i>Frontiers in Immunology</i>, 9, pp.1-14. <a href="https://doi.org/10.3389/fimmu.2018.01484">https://doi.org/10.3389/fimmu.2018.01484</a></li> <li>- Zeng, B., Shi, S., Liu, J., &amp; Xing, F. (2018). Commentary: Regulatory Innate Lymphoid Cells Control Innate Intestinal Inflammation. <i>Frontiers in Immunology</i>, 9, pp.1-3. <a href="https://doi.org/10.3389/fimmu.2018.01522">https://doi.org/10.3389/fimmu.2018.01522</a></li> <li>- Ling, Z., Liu, F., Shao, L., Cheng, Y., &amp; Li, L. (2017). Dysbiosis of the Urinary Microbiota Associated With Urine Levels of Proinflammatory Chemokine Interleukin-8 in Female Type 2 Diabetic Patients. <i>Frontiers in Immunology</i>, 8, pp.1-11. <a href="https://doi.org/10.3389/fimmu.2017.01032">https://doi.org/10.3389/fimmu.2017.01032</a></li> <li>- Ingersoll, M. A., &amp; Albert, M. L. (2013). From infection to immunotherapy: host immune responses to bacteria at the bladder mucosa. <i>Mucosal Immunology</i>, 6, pp.1041-1053</li> <li>- Shenoy, A. T., Wasserman, G. A., Arafa, E. I., Wooten, A. K., Smith, N. M. S., Martin, I. M. C., Jones, M. R., Quinton, L. J., &amp; Mizgerd, J. P. (2020). Lung CD4+ resident memory T cells remodel epithelial responses to accelerate neutrophil recruitment during pneumonia. <i>Mucosal Immunology</i>, 13, pp.334-343.</li> <li>- Pabst, O., &amp; Slack, E. (2020). IgA and the intestinal microbiota: the importance of being specific. <i>Mucosal Immunology</i>, 13, pp.12-21.</li> <li>- Branchett, W. J., &amp; Lloyd, C. M. (2019). Regulatory cytokine function in the respiratory tract <i>Mucosal Immunology</i>, 12, pp.589-600.</li> <li>- Chen, M. L., Takeda, K., &amp; Sundrud, M. S. (2019). Emerging roles of bile acids in mucosal immunity and inflammation. <i>Mucosal Immunology</i>, 12, pp.851-861.</li> </ul>
<b>Rasgo del perfil de egreso al que contribuye</b>	El profesional tendrá habilidades para integrar los conocimientos en el campo del sistema inmune innato y adaptativo y adaptativa y de los conceptos básicos fundamentales a los aspectos clínicos relevantes
<b>Objetivo particular al que contribuye</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adquirir los conocimientos teóricos básicos, avanzados y actualizados sobre los componentes que integran el sistema inmune innato y adaptativo</li> <li>- Desarrollar habilidades para tener un panorama actualizado de los mecanismos moleculares que ocurren en la respuesta inmune, dominar la información básica y actualizada, necesaria en su formación y con la posibilidad de que incremente alternativas de análisis o aplicación a sus proyectos de investigación, basándose en métodos inmunológicos.</li> </ul>

<b>Nombre de la asignatura</b>	Bioética			<b>Créditos: 6</b>
<b>Fecha de aprobación</b>		<b>Fecha de actualización</b>		<b>Elaboró: NAB</b>
<b>Modalidad</b>	Taller (X)	Curso (X)	Laboratorio ( )	Seminario ( )
<b>Perfil del docente que impartirá la clase</b>	Miembro del Núcleo Académico Básico Grado de Doctor en Ciencias, con experiencia en bioética			
<b>Competencias</b>	Reconoce los valores y principios de la persona humana y el consiguiente respeto a los derechos humanos para rescatar y salvaguardar la vida así como la dignidad de la persona.			
<b>Contenidos y actividades para el aprendizaje</b>	<p><b>UNIDAD I. Aspectos históricos</b> Antecedentes Estudios específicos Tratados de Nüremberg Declaración de Helsinki Comités de bioética Con Bioética</p> <p><b>UNIDAD II. Valores</b> Salud Familia Trabajo Valores estructurales de la persona Dignidad humana y respeto a la vida</p> <p><b>UNIDAD III. Derechos Humanos</b> Declaración Universal de los Derechos Humanos Derechos primarios, secundarios y terciarios</p> <p><b>UNIDAD IV. Ética y ciencias de la salud</b> Práctica médica Relación médico - paciente Derecho a la información Muestras y diagnóstico Investigación clínica y consentimiento informado Privacidad de la información</p> <p><b>UNIDAD V. Ampliación del círculo de la ética</b> Protocolos experimentales y bioseguridad Experimentación con otras especies y zooética Regla e las R Ecoética y cuidados del planeta</p>			
<b>Productos</b>	Exposiciones de temas (PowerPoint, infografías). Investigación bibliográfica y experimental. Discusión-mesa redonda-criticas. Entrevistas. Cuestionarios. Presentación de ejemplos.			
<b>Evaluación</b>	Se realizará evaluación permanente, formativa y sumativa de actividades en clase y extraclase.			
<b>Bibliografía</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guerra García Y. M. (2007). “Ética, Bioética y Legislación en biotecnología. Legislaciones éticas Internacionales. Más allá del código de Nüremberg” Revista Latinoamericana de Bioética, 8(13):80-87.</li> <li>• ITESM. (1999) “Valores para el Ejercicio Profesional” Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Centro de Valores Éticos, México, 439p.</li> <li>• Márquez-Vargas F. (2020). “Bioética ambiental en perspectiva latinoamericana”</li> </ul>			

	<p>Revista Latinoamericana de Bioética, 20(2):55-73</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Escobar G. (2003) "Ética, Introducción a su Problemática y su Historia" 5ª ed. McGraw-Hill Interamericana, México, 306p.</li> <li>• Llano A. (2001) "¿Qué es Bioética?" 3R, Colombia, 263p.</li> <li>• Roa-Castellanos R. A. (2019). Llano A: "Incitación y recuperación institucional de la ética médica y la bioética en América Latina" Revista Iberoamericana de Bioética. 9:1-6.</li> <li>• Hernández J. (2002) "Bioética General" Manual Moderno, México, 469p.</li> <li>• Silva-Carreño W. H. (2020). "El enfoque de las capacidades como fundamento de una ética contemporánea" Revista Latinoamericana de Bioética, 20(2):75-89.</li> <li>• Domínguez A. (2001) "Los valores estructurales de la persona" Porrúa México 287p.</li> <li>• Wilmutt I, Campbell K, Tudge C. (2000) "La Segunda Creación: de Dolly a la Clonación Humana" Ediciones B, Barcelona, México, 388p.</li> <li>• ONU. (2019) "La Declaración Universal de los Derechos Humanos" Paz, dignidad e igualdad en un planeta sano.</li> <li>• Balado M, García A. (1998) "La Declaración de los Derechos Humanos en su 50 Aniversario" Centro Internacional de Estudios Políticos, Bosch, España, 699p.</li> <li>• OPS/OMS (2021) "Bioética" <a href="https://www.paho.org/es/bioetica">https://www.paho.org/es/bioetica</a></li> </ul>
<p><b>Rasgo del perfil de egreso al que contribuye</b></p>	<p>El profesional tendrá habilidades para integrar los conocimientos en el campo de las biociencias y el diagnóstico bioético con una formación integral.</p>
<p><b>Objetivo particular al que contribuye</b></p>	<p>-Reconocer la relación de la bioética con el diagnóstico, a través del análisis de las acciones resultantes de la interacción paciente-profesionista, valores intrínsecos, deberes profesionales y derechos humanos, para tomar decisiones con apego estricto a la norma y al profundo respeto a la vida y a los derechos humanos.</p> <p>-Identificar la relación de la bioética con la investigación mediante la realización de un protocolo ético, la experimentación en humanos y otras especies animales, para reconocer que la ciencia está al servicio de la humanidad.</p>

<b>Nombre de la asignatura</b>	Tópicos Selectos de Química de Productos Naturales			<b>Créditos: 8</b>
<b>Fecha de aprobación</b>		<b>Fecha de actualización</b>		<b>Elaboraron: NAB</b>
<b>Modalidad</b>	Taller ( )	Curso (X)	Laboratorio (X)	Seminario ( )
<b>Perfil del docente que impartirá la clase</b>	Miembro del Núcleo Académico Básico Grado de Doctor en Ciencias, con experiencia en Química de productos naturales			
<b>Competencias</b>	Conoce e identifica las características generales de los metabolitos secundarios, sus usos y aplicaciones, las rutas biosintéticas, las formas de extracción, pruebas de toxicidad y las pruebas para su identificación, de manera aplicable. Extrae e identifica los metabolitos de interés a partir fuentes de obtención de origen natural.			
<b>Contenidos y actividades para el aprendizaje</b>	<p><b>UNIDAD I. Tendencias en el uso de productos naturales</b>          Interés actual por el uso de fármacos de origen natural          Importancia de la búsqueda de nuevos agentes medicinales</p> <p><b>UNIDAD II. Rutas biosintéticas</b>          Ácido siquímico          Acetato -malonato          Acetato-mevalonato          Ruta DOXP (1-Desoxi-D-xilulosa 5-fosfato)          Metabolitos derivados de aminoácidos no aromáticos          Combinación de dos o más rutas</p> <p><b>UNIDAD III. Operaciones preliminares a la preparación de extractos.</b>          Recolección del material vegetal          Limpieza e identificación del material recolectado          Desección del material seleccionado (al aire libre, estufa, hornos de microondas, liofilización)          Fragmentación del material vegetal desecado (molinos, licuadoras y otros)          Control de calidad (pruebas de identidad tales como análisis microscópicos de polvos y ensayos químicos).</p> <p><b>UNIDAD IV. Métodos de obtención de extractos (material vegetal)</b>          Percolación          Maceración          Destilación (destrucciona, vapor y agua, arrastre con vapor)          Extracción continua mediante aparatos Soxhlet.          Reflujo.          Fluidos supercríticos          Otros (decocción, infusión, digestión, etc.)</p> <p><b>UNIDAD V. Aislamiento de metabolitos secundarios (extractos)</b>          Métodos cromatográficos          Cristalización fraccionada          Combinación de reacciones químicas y procesos de partición          Métodos químicos          Destilación fraccionada          Liberación fraccionada</p>			

	<p><b>UNIDAD VI. Purificación de metabolitos secundarios</b>  Métodos cromatográficos  Cristalización  Sublimación  Destilación</p> <p><b>UNIDAD VII. Pruebas de identificación de metabolitos secundarios</b>  Determinación de las constantes físicas  Métodos espectroscópicos y espectrométricos  Rayos X (difracción de cristales adecuados)  Métodos químicos (degradaciones y derivatización de grupos funcionales)  Otros.</p> <p><b>UNIDAD VIII. Bioensayos y pruebas de toxicidad</b>  Ensayos agudos, subagudos, subcrónicos y crónicos  Actividad antimicrobiana  Actividad antifúngica  Actividad antioxidante  Actividad cicatrizante  Actividad anticancerígena</p> <p><b>Prácticas de laboratorio</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Preparación de extractos</li> <li>2. Obtención de aceites esenciales</li> <li>3. Fraccionamientos de extractos</li> <li>4. Pruebas de Identificación de metabolitos secundarios</li> <li>5. Pruebas biológicas afines al producto natural</li> <li>6. Otras</li> </ol>
<b>Productos</b>	<p>1.- Ensayos, mapas conceptuales, resolución de problemas y exposición de temas relacionados con su objeto de estudio.</p> <p>2.- Identifica y muestrea metabolitos primarios y secundarios extraídos mediante diferentes métodos.</p>
<b>Evaluación</b>	<p>Exposición en clase 20%</p> <p>Ensayos 20%</p> <p>Participación y Actividades 20%</p> <p>Laboratorio 40%</p> <p>Acreditación: Será necesario asistir al 80% de las sesiones. Cumplir en tiempo y forma la entrega de los trabajos. Participar activamente en clase. Desarrollar, interpretar y explicar los resultados obtenidos del trabajo experimental</p>
<b>Bibliografía</b>	<p>-Guillermo Delgado G. y Romo de Vivar. Temas Selectos de Química de Productos Naturales. Editado por la Universidad Nacional Autónoma de México. 2015</p> <p>-Bruneton J. Farmacognosia, fitoquímica, plantas medicinales. 2ª edición, Zaragoza: Acriba, 2001, 1100 Págs., ISBN: 84-200-0956-3.</p> <p>-Kuklinski, Claudia. Farmacognosia: Estudio De Las Drogas Y Sustancias Medicamentosas De Origen Natural. 1a. ed., 1a. reimp. Barcelona: Omega, 2003. ISBN: 8428211914</p>

	-Evans, W.C. "Trease y Evans, Farmacognosia; Editorial Interamericana, Madrid, 13° Ed. 1991.
<b>Rasgo del perfil de egreso al que contribuye</b>	Maneja los equipos y técnicas de laboratorio, en particular los requeridos en la temática de su proyecto de investigación
<b>Objetivo particular al que contribuye</b>	Desarrollar el aprendizaje de distintas técnicas que permitan a los estudiantes tener una visión integradora, metodológica y de frontera enfocada a los avances científicos actuales, especialmente en sus ámbitos de desarrollo de sus proyectos de investigación.

<b>Nombre de la asignatura</b>	<b>Toxicología</b>			<b>Créditos: 8</b>
Fecha de aprobación		Fecha de actualización		Elaboraron: NAB
Modalidad	Taller ( )	Curso (X)	Laboratorio ( )	Seminario ( )
Perfil del docente que impartirá la clase	Miembro del Núcleo Académico Básico Grado de Doctor en Ciencias, con experiencia en toxicología			
Competencias	<p>Conoce la naturaleza, mecanismo de acción, efecto de los tóxicos y recursos en caso de intoxicación (medicamentos y otros productos de interés sanitario).</p> <p>Conoce los principios y procedimientos para la determinación analítica de compuestos tóxicos en medios biológicos.</p> <p>Conoce y manejar las fuentes de información básicas relacionadas con la toxicología.</p> <p>interpreta los resultados obtenidos en las pruebas toxicológicas.</p> <p>Conocer los ensayos de toxicidad específicos en el desarrollo de fármacos.</p>			
Contenidos y actividades para el aprendizaje	<p><b>UNIDAD I. Principios generales de la toxicología</b>  Fundamentos de toxicología  Definición y objeto de la toxicología  Espectro de la dosis tóxica  Clasificación de las sustancias tóxicas  Efectos tóxicos  Variaciones de las respuestas tóxicas  Ensayos toxicológicos Básicos</p> <p><b>UNIDAD II. Disposición de Tóxicos</b>  Absorción  Distribución  Barreras  Almacenamiento  Excreción  Niveles de sustancias tóxicas en el organismo  Biotransformación</p> <p><b>UNIDAD III. Toxicidad no-órgano específico</b>  Mecanismos de toxicidad  Deterioro del medio celular interno: m mecanismos de muerte celular por tóxicos  Hiperproducción de ROS y NOS  Transición de permeabilidad mitocondrial (MPT)  y el peor resultado: Necrosis  Una consecuencia alternativa de la TMP: la apoptosis  Reparación  Metabolitos reactivos  Toxicología del Desarrollo  Sustancias tipo</p> <p><b>UNIDAD IV. Toxicidad órgano específico</b>  Respuesta tóxica del Sistema Hematopoyético  Respuesta tóxica del hígado  Respuestas tóxicas del riñón</p>			

	<p>Respuesta tóxica del pulmón  Stress oxidativo  Respuesta tóxica del sistema cardiovascular  Tóxicos cardiovasculares  Efectos de los tóxicos sobre el sistema reproductor y endocrino  Efectos tóxicos de la piel</p> <p><b>UNIDAD V. Toxicidad por metales</b>  As  Cd  Pb</p> <p><b>UNIDAD VI. Toxicidad por plaguicidas</b>  Plaguicidas inorgánicos  Plaguicidas orgánicos</p>
Productos	Presentación de los de cada uno de los temas. Presentación y discusión de artículos relacionados
Evaluación	Asistencia 20% Examen 30% Presentación y discusión de los temas 50%
Bibliografía	Roldan Reyes Elia (2016). <i>Introducción a la toxicología</i> (1ª. Edición). UNAM ISBN:978-607-02-8172-3. <a href="https://www.zaragoza.unam.mx/wp-content/Portal2015/publicaciones/libros/cbiologicas/libros/Toxico-ago18.pdf">https://www.zaragoza.unam.mx/wp-content/Portal2015/publicaciones/libros/cbiologicas/libros/Toxico-ago18.pdf</a>
Rasgo del perfil de egreso al que contribuye	Conoce los diferentes efectos deletéreos de tóxicos que puede presentar el ser humano.
Objetivo particular al que contribuye	Entender cómo afectan ciertas sustancias químicas al organismo de los seres vivos y encontrar los niveles de estas sustancias a partir de los cuales un compuesto pasa de ser seguro a no serlo. Esta meta es muy difícil de alcanzar puesto que lo que es inocuo para una persona podría ser letal para otra.